

EUROPEAN PATENT OFFICE

RCA PD030125 AF+AI

Patent Abstracts of Japan

CITED BY APPLICANT

PUBLICATION NUMBER : 2001006184
PUBLICATION DATE : 12-01-01

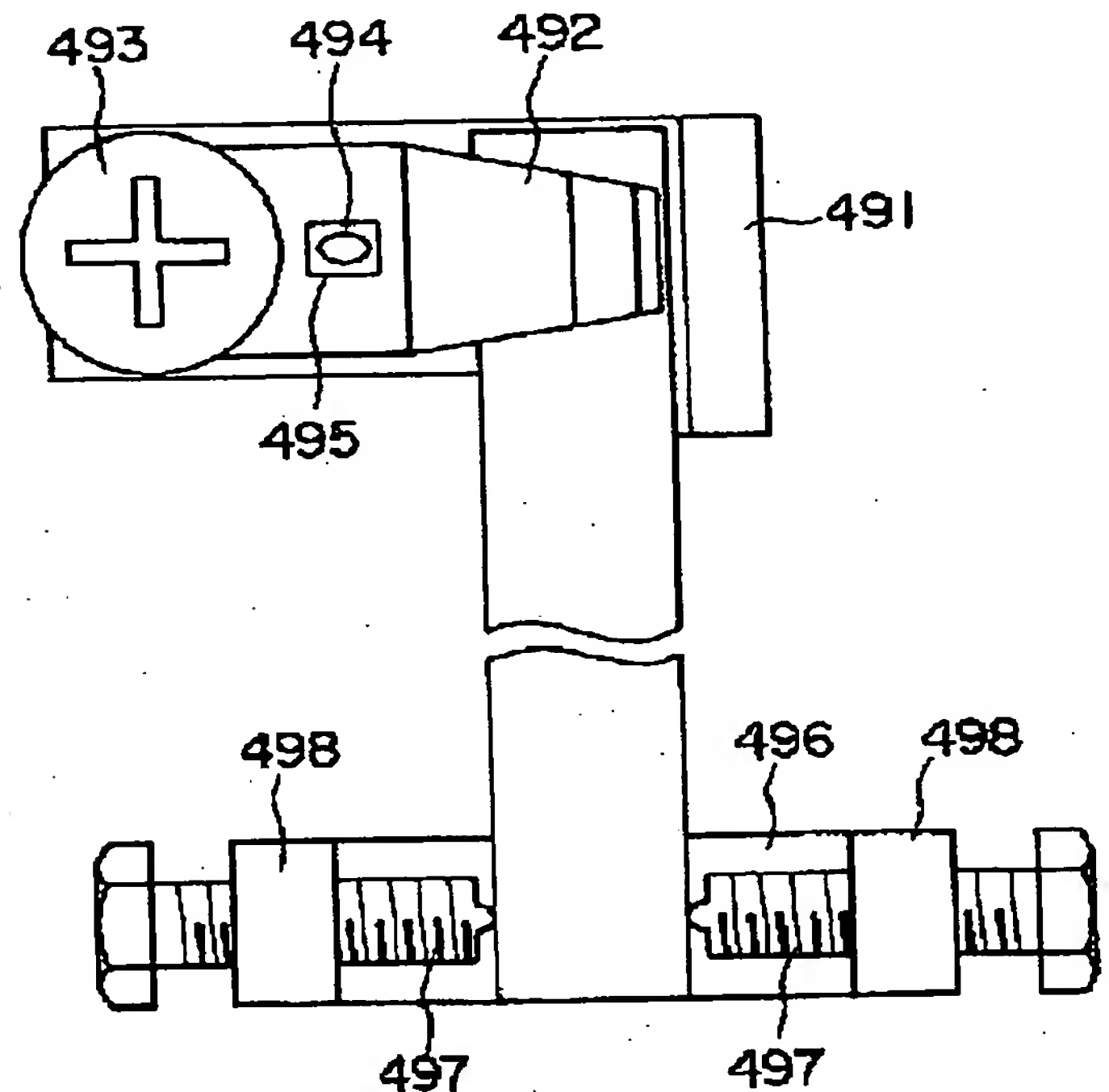
APPLICATION DATE : 23-06-99
APPLICATION NUMBER : 11177510

APPLICANT : MITSUMI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : NISHIYAMA TAKAHIKO;

INT.CL. : G11B 7/08 G11B 21/02

TITLE : OFF-CENTER ADJUSTING
MECHANISM AND ADJUSTING
METHOD FOR OPTICAL DISC DRIVE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mechanism and a method for adjusting offset of an optical pickup in which occurrence of tracking error can be prevented effectively without causing any increase in the cost or manufacturing period.

SOLUTION: A guide rod for supporting an optical pickup slidably is mounted, at the outer side end part thereof, on a supporting base 491 and secured in place by tightening a retainer metal 492 by means of a screw 493. The guide rod is secured, at the inner side end part thereof, onto a supporting base 496 while being clamped by a pair of bolts 497. The bolt is driven through a screw hole made in a fixed member formed integrally with the supporting base 496 and moved together to the left or right in order to alter the securing position at the inner side end part. Since extending direction of the guide rod is altered, the optical pickup can be moved in a desired direction.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6184

(P2001-6184A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テグト (参考)
G11B 7/08		G11B 7/08	A 5D068
21/02	610	21/02	610D 5D117

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全21頁)

(21) 出願番号 特願平11-177510

(22) 出願日 平成11年6月23日 (1999.6.23)

(71) 出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72) 発明者 竹内 俊夫

東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ

ミ電機株式会社内

(72) 発明者 伊美 和朋

東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ

ミ電機株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

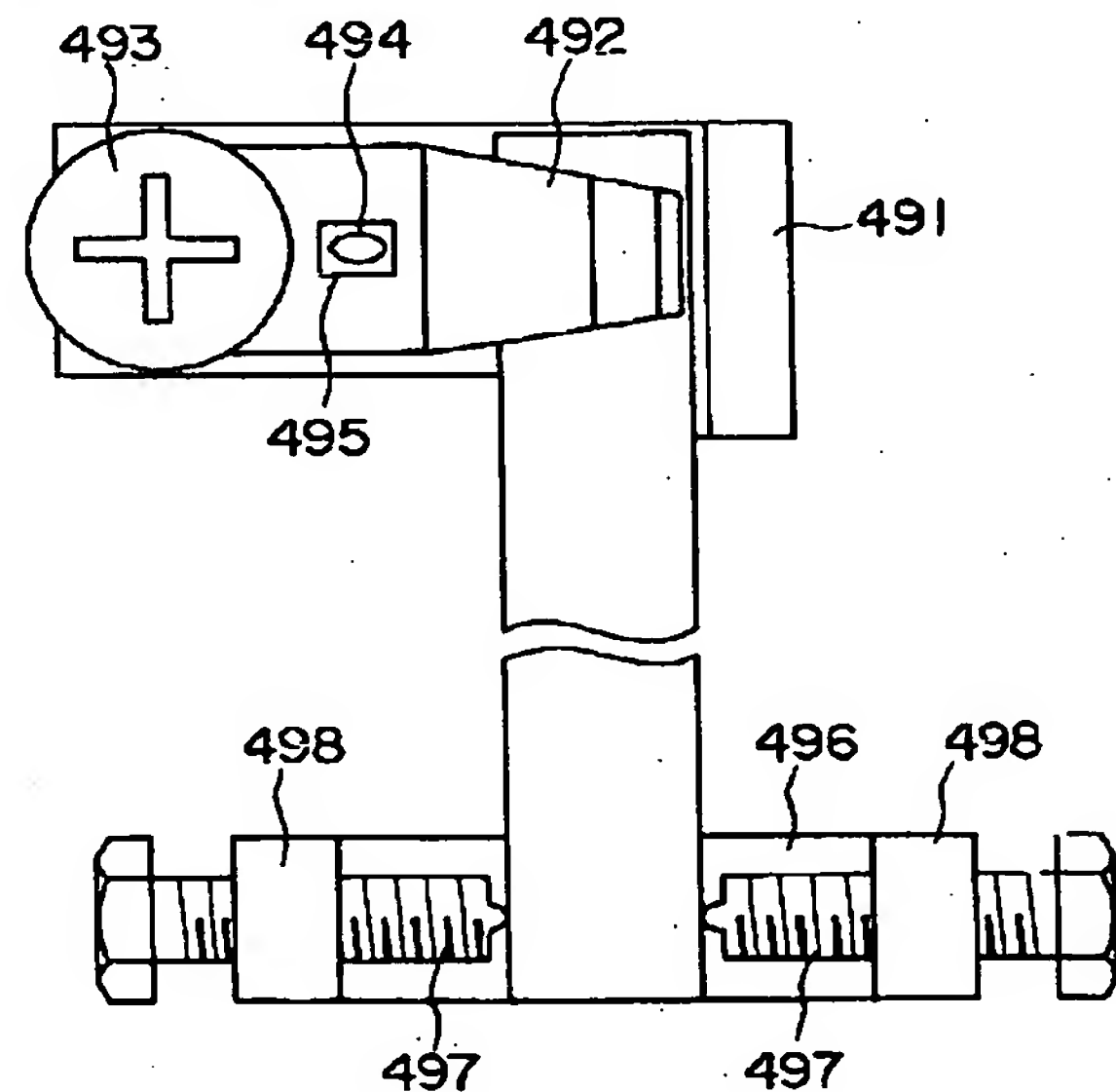
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構及びその調整方法

(57) 【要約】

【課題】 コストの上昇、製造期間の増大を招くことなく、効果的にトラッキングエラーの発生を防止を可能にする光ピックアップ用オフセンター調整機構及びその調整方法を提供する。

【解決手段】 光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドのアウト側端部を支持台491上に置き、押え金具492をネジ493でネジ止めすることで固定する。一方、インナー側端部は、支持台496上で、一対のボルト497で挟むようにして固定する。ボルトは、支持台496と一体形成された固定部材に形成されたネジに螺合するとともに、それらを通しており、共に右又は左に移動することで、インナー側端部の個定位置を変更する。その結果、ガイドロッドの延在方向が変わり、所望の方向に光ピックアップを移動させることが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドと、当該ガイドロッドが取り付けられる保持部材とを備えた光ディスク駆動装置に用いられる光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構であって、前記ガイドロッドの一端を保持固定することにより前記保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、前記ガイドロッドの一端が当該ガイドロッドの延在方向に直交する方向に移動するようにその保持固定位置を変更することができる、前記保持部材に固定された保持固定位置調整手段を有することを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項2】 前記保持固定位置調整手段が、前記ガイドロッドの一端近傍で当該ガイドロッドを挟むように配置され、かつそれぞれ雌ネジが形成された一对の固定部と、前記雌ネジにそれぞれ螺合する雄ネジを有し、互いに対向するよう配置された一对のボルトとを有していることを特徴とする請求項1の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項3】 前記ガイドロッドの一端が、その他端よりも、前記光ディスク駆動装置に導入された光ディスクの中心近くに位置する端部であることを特徴とする請求項1又は2の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構。

【請求項4】 請求項1、2、または3の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法において、前記光ディスク駆動装置に偏芯ディスクを導入し、トラッキングサーボ機構をオフした状態で読取動作を行ってトラッキングエラー信号を検出し、トラッキングエラー信号の振幅変化が周期的に変化し、かつ1周期の前半と後半で、その変化の度合いが等しくなるように前記保持固定位置調整手段の保持固定位置を移動するようにしたことを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構及びその調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク駆動装置は、コンパクトディスク(CD)やCD-ROM等の記録媒体(光ディスク)に記録された情報を再生する装置であって、CDプレーヤや、CD-ROMドライブ、あるいはCD-Rドライブなどが含まれる。

【0003】光ディスクの情報記録面には、スパイラル状の情報トラックが形成されており、情報は、この情報トラック上に配列された多数のビットとして記録される。光ディスク駆動装置は、光ディスクを回転させ、情報トラックをトレースするように情報記録面にレーザービームを照射し、その反射光を検出する。この反射光

は、情報トラック上のビットの有無により、その強度が変化している。従って、光ディスク駆動装置は、反射光の強度変化を検出することで、情報記録面に記録された情報を再生することができる。

【0004】このように、光ディスク駆動装置は、光ディスクに向けてレーザービームを照射し、その反射光を受光する。そのため、光ディスク駆動装置は、レーザービームを送受するための光ピックアップを備えている。

【0005】光ピックアップは、回転する光ディスクに相対し、その半径方向に沿って往復運動可能となるように、ガイドロッドに摺動可能に取り付けられている。また、ガイドロッドは、光ディスクを回転させるスピンドルモータ等とともに、保持部材に固定されている。

【0006】また、光ピックアップは、レーザービームを情報トラックの真上に正確に位置させるために、トラッキングサーボ機構と組み合わされている。

【0007】トラッキングサーボ機構には、レーザービームを3分割し、中央のレーザービームを読み書き用のメインビームとして使用し、両側の2つのレーザービームを位置制御用のサブビームとして使用する3ビーム法と呼ばれる制御方式を採用したものが有る。

【0008】3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構では、3つのレーザービームが光ディスク上にそれぞれ形成する3つのスポットを結ぶ直線と情報トラックとの成す角度が、記録エリア全域で一定でなければ、正確なトラッキング制御はできない。即ち、トラッキングエラーを防止するためには、光ピックアップからのレーザービーム(メインビーム)のスポットが、光ディスク表面の、光ディスクの中心を通る直線上を正確に移動するようにする必要がある。

【0009】従来の光ディスク装置では、部品の寸法精度の向上や、組み立て精度の向上を図ることで、トラッキングエラーの発生を防止するようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来のように、部品寸法の精度向上や、組み立て精度の向上による、トラッキングエラーの発生防止方法は、部品製造にかかる手間と時間を増加させ、また、組立の手間と時間を増加させる。その結果、コストが上昇することになるが、その割に、実際の効果は小さいという問題点がある。

【0011】本発明は、コストの上昇、製造期間の増大を招くことなく、効果的にトラッキングエラーの発生の防止を可能にする光ピックアップ用オフセンター調整機構及びオフセンター調整方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光ピックアップを摺動可能に支持するガイドロッドと、当該ガイドロッドが取り付けられる保持部材とを備えた光ディスク駆動装置に用いられる光ディスク駆動装置用オフセ

ンター調整機構であって、前記ガイドロッドの一端を保持固定することにより前記保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、前記ガイドロッドの一端が当該ガイドロッドの延在方向に直交する方向に移動するようにその保持固定位置を変更することができる、前記保持部材に固定された保持固定位置調整手段を有することを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構が得られる。

【0013】具体的には、前記保持固定位置調整手段が、前記ガイドロッドの一端近傍で当該ガイドロッドを挟むように配置され、かつそれぞれ雌ネジが形成された一対の固定部と、前記雌ネジにそれぞれ螺合する雄ネジを有し、互いに対向するよう配置された一対のボルトとを有している。

【0014】なお、前記ガイドロッドの一端は、その他端よりも、前記光ディスク駆動装置に導入された光ディスクの中心近くに位置する端部である。

【0015】また、本発明によれば、上記光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法において、前記光ディスク駆動装置に偏芯ディスクを導入し、トラッキングサーボ機構をオフした状態で読取動作を行ってトラッキングエラー信号を検出し、トラッキングエラー信号の振幅変化が周期的に変化し、かつ1周期の前半と後半で、その変化が対称になるように前記保持固定位置調整手段の保持固定位置を移動するようにしたことを特徴とする光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構の調整方法が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】まず、本発明の光ディスク駆動装置用オフセンター調整機構が適用される光ディスク駆動装置について説明する。

【0018】図1に、本発明が適用される光ディスク駆動装置の斜視図を示す。図1に示す光ディスク駆動装置1は、光ディスク3を再生又は記録・再生するCD-Rドライブであって、装置本体2と、装置本体2の前面に取り付けられているフロントベゼル15の開口部15aから装置本体2内への出し入れが可能なディスクトレイ5とを有している。ディスクトレイ5は、浅い凹状のディスク載置部5aを有している。光ディスク3は、このディスク載置部5a上に載置され、その位置に位置規制された状態で、装置本体2の内部のディスク装填位置（ディスク再生位置）まで搬送される。

【0019】図2に、図1の光ディスク駆動装置の分解斜視図を示す。図2に示すように、この装置本体2は、プリント回路基板11と、プリント回路基板11の上に設けられた機構組立体13と、これらを収容するケーシング10とを有している。

【0020】ケーシング10は、プリント回路基板11

の下側に設けられた底板10aと、機構組立体13の周囲を覆う前面及び下面が開放された筐形の上ケース10bとから構成されている。底板10a及び上ケース10bは、それぞれ薄い金属板などから形成され、共に機構組立体13にネジなどで固定されている。また、このケーシング10の前方端部には、開口15aを有するフロントベゼル15が取り付けられている。

【0021】また、プリント回路基板11には、この光ディスク駆動装置を図示しないコンピュータ装置等に接続するためのインターフェイスコネクタや、マイクロプロセッサ、メモリ、及びモータドライバなどの各種ICや、抵抗、コンデンサ、及びスイッチなどの各種電気・電子部品が実装されている。そして、ここに実装された回路等により、後述するスピンドルモータ、ローディングモータ、スレッドモータや光ピックアップ等の制御が行なわれる。

【0022】図2に加え、図3及び図4を参照すると、機構組立体13は、硬質樹脂等で形成されたシャーシ40を有している。このシャーシ40は、ほぼ長方形の開口41が形成された底部40aと、底部40aの左右及び後方縁部に沿ってコの字状に立設された壁部40bとから構成されている。また、シャーシ40の前方端には、壁部は形成されておらず、開放された状態になっている。そして、機構組立体13がケーシング10内に組み込まれた場合、このシャーシ40の開放部分がケーシング10に取り付けられたフロントベゼル15の開口15aと整合し、開口15aを通してディスクトレイ5を出し入れすることができる。

【0023】ディスクトレイ5のディスク載置部5aには、そのほぼ中央から後方に向かって略長方形の開口20が形成されている。ディスクトレイ5が装置本体2内に導入されると、下方からこの開口内にターンテーブル46が突き出し、ディスクトレイ5上に載置された光ディスクを回転させる。これにより、光ピックアップによる走査が行われるようになっている。

【0024】図5を参照すると、ディスクトレイ5の裏面の左右両側には、ガイド溝5L及び5Rが前後方向（図の上下方向）に沿って形成されている。このガイド溝5L及び5Rは、シャーシ40の底部40aの左右に突設されたガイド部材40g（図3及び図4参照）とそれぞれ係合し、ディスクトレイ5を案内する。

【0025】また、ディスクトレイ5の裏面には、一方のガイド溝5Lに沿ってディスクトレイ5の前後方向に伸びる直線状の第1のラック6aと、この第1のラック6aの前方端部（図の下側）に連続するように形成され、その先端が図の右方向に向けられた円弧状の第2のラック6bとを有するラックギヤ6が形成されている。

【0026】さらに、ディスクトレイ5の裏面には、ガイド溝5Rに沿ってカム部材移動規制溝7が設けられている。このカム部材移動規制溝7は、第1のラック6a

と平行に伸びる第1の移動規制溝7aと、それに連続する第2の移動規制溝7bと、第2の移動規制溝7bに連続する第3の移動規制溝7cとから構成されている。第1の移動規制溝7aは、第1のラック6aと平行に形成されている。第2の移動規制溝7bは、第1の移動規制溝7aに対してほぼ45度の角度を成すように形成されている。また、第3の移動規制溝7cは、第2の移動規制溝7bに対してほぼ45度の角度で形成されている。つまり、第3の移動規制溝7cは、第1の移動規制溝7aに対して直角となるように形成されている。

【0027】さらにまた、ディスクトレイ5の裏面には、リブ（突起部）5cが形成されている。このリブ5cは、図3又は図4に示されるカム部材55に形成されたディスクトレイロック部55dと係合して、ディスクトレイ5の水平方向（前後方向）の移動を規制するためのものである。

【0028】再び、図2乃至図4を参照すると、シャーシ40には、光ディスク3を回転させるためのターンテーブル46や、ディスク3を再生又は記録・再生するための光ピックアップ30などが設けられた機構ユニット42が設けられている。

【0029】機構ユニット42は、シャーシ40の底部40aに形成されたほぼ長方形の開口41内に収まるように配置され、その前方部（図3及び図4の下側）が、上下方向（図3及び図4の表裏方向に）移動可能なように、その後方部が回動可能に支持されている。これは、ディスクトレイの出し入れを行う際には、ターンテーブル46を下げ（図3に示す状態）、光ディスクが導入された際には、ターンテーブル46を上昇させて（図4に示す状態）光ディスクを支持させるためである。

【0030】さらに機構ユニットについて詳述すると、機構ユニット42は、好ましくは硬質樹脂で構成されるベースフレーム43と、ベースフレーム43に対し弾性部材（インシュレータ）441を介して支持される保持部材44とを有している。

【0031】ベースフレーム43は、前方部及び後方を有するほぼ四角形の枠状に形成されている。このベースフレーム43は、長方形の外枠部43aと、外枠部43aの内側に位置し、外枠部43aより一回り小さいサイズで、角部が円弧状に形成された略長形状の内枠部43bとを有している。また、ベースフレーム43は、外枠部43aと内枠部43bとを、その高さ方向の略中間位置で一体に連結する連結部43cと、全周にわたって所定の間隔で配置されるとともに、連結部43cから上方（図3、4の手前）に向けて一体に設けられた複数の補強リブ43dとを有している。即ち、このベースフレーム43は、外枠部43aと内枠部43bの間に凹部と補強部が交互に位置するいわゆるラダーフレームとして構成されている。

【0032】なお、ベースフレーム43を、単に肉厚の

硬質樹脂により形成すると、成形後の冷却時に変形が生じることがある。これに対し、このようなラダーフレームとして構成することにより、そのような変形を避けることができ、樹脂成形により軽量で高強度のフレームを提供できる。

【0033】ベースフレーム43の後方（図3、4の上部）の左右両側部には、それぞれ、シャーシ40に対する回動軸として軸431、432が突出形成されている。これらの軸431、432は、それぞれ、シャーシ40側に形成された軸孔433、434に挿入されている。これにより、ベースフレーム43は、シャーシ40に対し回動可能に軸支され、その結果、機構ユニット42は、シャーシ40に対し回動可能となる。そして、機構ユニット42が、軸431、432を中心に回動すると、その前方部がシャーシ40に対し、図3に示す下降位置と図4に示す上昇位置との間で上下に変位する。

【0034】ベースフレーム43の前方には、一对のガイドピン430a、430bが突設されている。これらのガイドピン430a、430bは、シャーシ40の開口41を規定する前方壁にそれぞれのガイドピンに対応して形成された一对の垂直方向のガイドスロット（図示せず）を通して、後述するカム機構51のカム部材55のカム溝58a、58bと係合し、カム部材55の変位によりベースフレーム43の前方部を上下方向に案内するようになっている。

【0035】以上のように構成されたベースフレーム43と開口41を規定するシャーシ40の間には、所定の隙間41Gが形成されている。この隙間41Gは、ベースフレーム43のほぼ全周にわたって形成され、その幅は、シャーシ40が最大限変形してもベースフレーム43の回動が阻害されない程度に設定されている。

【0036】保持部材44は、ほぼ四角形の底部44aとその周囲に形成された壁部44bとから構成されている。この壁部44bは、ベースフレーム43の枠内に所定の隙間43Gを介して収まるように、ベースフレーム43の内枠部43bよりも一回り小さいサイズに形成されている。この保持部材44は、ベースフレーム43の内枠部43bの後方部ほぼ中央に内向きに突出形成されたタブ43Tと、ベースフレーム43の内枠部43bの前方部左右角部に形成されたタブ43Tとにそれぞれ設けられた弾性部材（インシュレータ）441を介してベースフレーム43に支持されている。すなわち、保持部材44は、ほぼ二等辺三角形をなす3点において、弾性部材441を介してベースフレーム43に支持される。

【0037】図6を参照すると、弾性部材441は、軸方向の中心孔441aを有する、ほぼ円筒状の形状を有しており、ゴムなどの弾性材料から形成されている。また、その外周には円周方向に凹溝441bが形成されている。この弾性部材441は、その中心孔441aに、タブ43Tに設けられた軸を挿通させるよう、ベースフ

レーム43に取り付けられる。そして、保持部材44の対応する位置に形成された切り欠きを前記凹溝441bに嵌合させることによって、保持部材44をベースフレーム43上に支持している。このような構成により、後述するスピンドルモータの回転によって発生し、シャーシ40へと伝わる振動は、弾性部材441に吸収される。同様に、光ディスク駆動装置の外部からシャーシ40へと伝わる振動も、弾性部材441により吸収される。

【0038】再度、図2乃至図4を参照すると、保持部材44には、ターンテーブル回転用のスピンドルモータ（図示せず）と、スピンドルモータの回転軸45aに固定されたターンテーブル46と、光ピックアップ30と、光ピックアップ30を光ディスク3の半径方向に移動するスライド送り機構としての光ピックアップ移動機構48とが設けられている。

【0039】スピンドルモータは、保持部材44に固定された金属の板状のモータ支持部45bに取り付けられている。このスピンドルモータは、高速回転可能なものであり、例えば光ディスク3を180～3000rpm程度で回転することができる。また、このスピンドルモータからは、その制御用信号を入出力するためのフラットケーブル45cが延出している。このフラットケーブル45cは、図2に示すように、プリント回路基板11に形成した開口11aを通して、回路基板11の下面に設けた所定のコネクタ45dに接続されている。

【0040】ターンテーブル46は、円盤状の部材であって、その中心部には、リング状突部よりなるセンターハブ46aが突出形成されている。このセンターハブ46aは、光ディスク3の中心孔3a（図1参照）に嵌合するものであり、嵌合の際の位置ズレを吸収するため、先端部から基端部にかけてテーパが形成されている。また、ターンテーブル46の内部には、バネが入っており、センターハブ46が上下に動くように構成されている。また、このセンターハブ46aの内側であって前記スピンドルモータの回転軸45aの周囲には、後述するディスクランパを吸着するためのリング状の永久磁石46bが設けられている。

【0041】また、ターンテーブル46の上面側（ディスク3をディスクランパと共に挟持する側）のセンターハブ46aの周囲の部分には、リング状のパッド46cが接着されている。このパッド46cは、各種ゴム、軟質樹脂、多孔質材料（発泡体）のような、弾性を有し、摩擦係数の比較的大きな材料で構成されており、これにより、光ディスク3を挟持して回転させる際に、光ディスク3が滑るのを防止する。

【0042】保持部材44には、さらに、光ディスク3からデータを読み出しあるいは光ディスク3にデータを書き込むための光ピックアップ30を、光ディスク3の半径方向に移動させるスライド送り機構としての光ピッ

クアップ移動機構48が設けられている。

【0043】図7を参照すると、光ピックアップ移動機構48は、正転／逆転可能なDCモータ（以下、「スレッドモータ」とする）480と、スレッドモータ480の回転軸480aに固定され、左ネジ状の歯が形成されたウォーム（以下、「リードスクリュー」とする）481と、このリードスクリュー481と噛合するウォームホイール482aと、ウォームホイール482aの下面に、このウォームホイール482aと同軸上に一体に形成された小径のピニオンギヤ482bと、ピニオンギヤ482bと噛合するラックギヤ483とで構成されている。そして、このラックギヤ483に、ガイドロッド485に沿って摺動可能に設けられた光ピックアップ30が連結されている。

【0044】これらのリードスクリュー481、ウォームホイール482aとピニオンギヤ482b、及びラックギヤ483は、それぞれプラスチックから形成されている。特に、ラックギヤ483は、可撓性のプラスチックから形成され、両端を略コ字状のアームで支持する構造となっており、ガイドロッド485の方（図に右方向）へ撓むことができるようになっている。また、リードスクリュー481及びガイドロッド485は、それぞれ、光ディスク駆動装置1の前後方向（図の上下方向）に平行となるように配置されている。

【0045】これらのリードスクリュー481、ウォームホイール482aとピニオンギヤ482b、及びラックギヤ483の組合せは、光ピックアップ移動機構（スライド送り機構）における減速ギヤ機構を構成し、スレッドモータ480の回転を減速した上で光ピックアップ30の直線運動に変換している。この構成により、光ピックアップ30は、スレッドモータ480を正逆いずれかに回転させることによって、ガイドロッド485に沿って光ディスク3の半径方向に移動する。

【0046】より詳しく説明すると、スレッドモータ480が、その回転軸480aの先端側（図の下側）から見て時計回りに回転すると、左ネジ状の歯が形成されたリードスクリュー481を介してウォームホイール482aも軸方向上側（図の表側）から見て時計回りに回転し、ラックギヤ483が前方（図の下方向）に送られる。その結果、光ピックアップ30は、光ディスク3の外周側から内周側（図の上方から下方）に向かって移動する。一方、スレッドモータ480が上記とは逆向きに回転すると、光ピックアップ30は、光ディスク3の内周側から外周側（図の下方から上方）に向かって移動する。なお、リードスクリュー481及びウォームホイール482aには、右ネジ状の歯が形成されたものを用いることもでき、その場合には、上述の光ピックアップ30の動きは逆になる。

【0047】ところで、スレッドモータ480の回転軸480aには、その回転をスムーズに行うために、軸方

向に若干の遊びが設けられており、その遊びの範囲内で軸方向に僅かに変位可能になっている。そのため、スレッドモータ480がシャフト側（回転軸先端側）から見て反時計回り（光ピックアップ30がディスクの外周側に移動する方向）に回転すると、モータの回転軸480aは、ウォームホイール482aの抵抗により、遊びの範囲内で先端側に引っ張られるように変位する。この変位を最小限に抑えるため、回転軸480aの先端側には、回転軸480aが軸方向先端側に向かって変位した場合に、その先端に当接し、それ以上の移動を規制する回転軸移動規制手段487を設けている。

【0048】図8(a)及び(b)を参照すると、回転軸移動規制手段487は、回転軸480aが遊びの範囲内で基端側に位置している状態で、回転軸480aの先端から所定間隔dを置いて設けられたストッパ片487から構成されている。このストッパ片487は、保持部材44の底部44aから突出するように一体形成されており、リードスクリュウ481の回転に伴って回転軸480aが先端側に移動した場合に、回転軸480aの先端が当接するようになっている。このため、所定間隔dは、回転軸480aの遊び以下の寸法になるように設定される。例えば、CD-Rドライブの光ピックアップ移動機構に用いられるような小型モータの場合には、所定間隔dは0.02mm~0.05mm程度に設定される。

【0049】ストッパ片487は、回転軸480aが当接すると押圧されるので、それに対抗できる強度を得るために、補強手段を設けることができる。例えば、図8(b)に示すように、その後面（回転軸に面していない側の面、図の左側）に補強手段として、補強リブ487aをストッパ片487と一体に形成することができる。また、その前面（回転軸に面する側の面、図の右側）に補強手段として、補強リブ487bをストッパ片487と一体に形成することができる。なお、リブ487bは、スレッドモータ480の回転軸480aが当接する部分を避けるように設ける必要がある。

【0050】図9を参照すると、スレッドモータ480は、保持部材44の底部44aに一体に形成された一対の支持部488によって下側から支持されており、さらに上側から金属板等で構成される固定板489によって固定されている。固定板489の一端は、保持部材44の壁部44bの形状に沿うようにコの字状に折曲げられており、この折曲部が壁部44bの下縁に係止されている。また、固定板489の他端は、底部44aの取付部44cにネジ等で止められている。

【0051】このスレッドモータ480を取り付ける際には、まずスレッドモータ480の回転軸480aの先端とストッパ片487との間に所定の厚さ（所定間隔dに等しい）を有する金属片等を挟んだ状態で、スレッドモータ480の位置決めを行う。次に、固定板489を

用いてモータ480を固定し、最後に回転軸480aの先端とストッパ片487との間に挟んでおいた金属片を抜き取る。このようにして回転軸480aの先端とストッパ片487との間隔は、所定間隔dに正確に設定される。

【0052】図10(a)、(b)、及び(c)を参照して、スレッドモータ480のリードスクリュウ481とウォームホイール482aとの関係を説明する。

【0053】一般に、スレッドモータ480のリードスクリュウ481とウォームホイール482aとは、図10(a)に示すように、互いの回転軸が、直交するように配置される。また、光ピックアップ30を、光ディスク3の半径方向に沿って正確に高い精度で移動させるために、リードスクリュウ481とウォームホイール482aは、その歯のモジュールを小さく、かつリードアングル（進み角）を小さくするように設定される。

【0054】しかしながら、このようなリードスクリュウ481とウォームホイール482aを用いると、ラックの構造によっては、リードスクリュウ481とウォームホイール482aとがロックして、モータを逆転しただけでは、復帰できない事態が生じることがある。

【0055】このようなリードスクリュウ481とウォームホイール482aとの間のロックは、前述したようにラックギヤ483をガイドロッド485の方に撓み可能に構成することで解消することができる。また、その他にも、図10(b)に示すように、ウォームホイール482aのリードアングル(γ_1)をスレッドモータ480のリードスクリュウ481のリードアングル(γ_2)より大きく設定するとともに、スレッドモータ480のリードスクリュウ481がウォームホイール482aに噛み合うようにモータの回転軸480aを水平に対して角度 θ だけ上向きに傾けてスレッドモータ480を取り付けるようにしてもよい。なお、このリードスクリュウ481には、前述したように、左ネジ状の歯が形成されている。

【0056】図10(b)に示すように、回転軸480aを傾けてスレッドモータ480を取り付けることにより、図10(a)と同じリードスクリュウ481を用いているにもかかわらず、ウォームホイール482aのリードアングルを図10(a)の場合に比べて大きくすることができる。それにより、リードスクリュウ481の見掛け上のリードアングルを大きくすることができ、リードスクリュウとウォームホイールのかみ合いの際のすべりが減少し、リードスクリュウとウォームホイールとがロックする事態を簡単な構成で効果的に防止できる。

【0057】また、図10(b)のリードスクリュウ481は、図10(a)に示す場合と同じであり、またウォームホイールの歯数も変わらないので、スレッドモータ480の回転軸480aの一回転あたりの光ピックアップ30の移動量が変わることもない。

【0058】さらに、図10(b)に示す構成では、スレッドモータ480の後部を下がっているため、その分だけスレッドモータ480の後部上方にスペースができ、設計上の自由度も広がる。

【0059】図10(b)には、リードスクリュー481に左ネジ状の歯が形成されている場合について示したが、リードスクリュー481に右ネジ状の歯が形成されたものを用いた場合は、図10(c)のように構成すればよい。即ち、スレッドモータ480の回転軸480aが下向きに傾くように取り付ければよい。

【0060】上述した光ピックアップ移動機構48によって、光ピックアップ30は、ガイドロッド485に沿って、光ディスク3の半径方向に移動する。

【0061】ここで、光ピックアップ30が、光ディスク3の半径方向に正確に移動するためには、保持部材44に取り付けられたガイドロッド485の取付方向が重要となる。即ち、ガイドロッド485は、光ディスク3の表面での光ピックアップ30からのレーザビームの軌跡の延長が、光ディスクの回転の中心(即ち、ターンテーブル回転用のスピンドルモータの回転軸45aの中心)を通るように、保持部材44に取り付けられていなければならない。

【0062】しかしながら、部品の製造精度や、組み立て精度を高めることにより、ガイドロッド485の取付方向の精度を高めることには、限度があり、又手間がかかるためコストの上昇を招く。

【0063】そこで本実施の形態では、ガイドロッド485の保持部材44への取付方法を次のようにした。

【0064】即ち、ガイドロッド485のアウト側端部(図7の上側)については、従来と同様の方法で固定する。例えば、図11の上部に示すように、保持部材44の底面44aに一体的に形成されているガイドロッド用支持台491に、ガイドロッド485のアウト側端部を載せ、押え金具492をガイドロッド用支持台491にネジ493でネジ止めすることで固定する。ガイドロッド用支持台491には、突起494が一体的に形成されており、押え金具492に形成された開口495に係合することで、押え金具492の位置ずれを阻止する。また、ガイドロッド用支持台491に、V字溝を形成すると共に、押え金具492を屈曲させることで、ガイドロッド485のアウト側端部は、移動不可能に固定される。

【0065】一方、ガイドロッド485のイン側(図7の下側)は、図11の下部に示すように、ガイドロッド用支持台496に載置されたイン側端部をその側方に配置された一対のボルト497で挟むようにする。各ボルト497は、ガイドロッド用支持台496に一体形成、又は、その側方で保持部材44に一体形成された固定部材498に螺合するとともに、これらを通し、双方のボルト497を回転させることで、ガ

イドロッド485のイン側先端の個定位置を図の左右方向に移動させることができる。ガイドロッド485の固定位置を図の左右方向に移動すると、ガイドロッド485は、アウト側の固定点を支点として、左右に振れる。その結果、光ピックアップ30の移動方向が変わる。従って、光ピックアップ30が正確に光ディスク3の半径方向に移動するように調整することが可能になる。なお、ガイドロッド485のアウト側端部は、2本のボルト496で確実に固定できるように、その断面を四角形や、オーバル形のようにしておくことが好ましい。あるいは、ボルトの先端に、回転可能な固定部材を設けるようにしてもよい。

【0066】次に、ガイドロッド485のアウト側端部の固定位置を調整して、光ピックアップ30が、正確に光ディスク3の半径方向に移動する方法を説明する。なお、ここでは、この光ディスク駆動装置が、3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構を備えているものとする。

【0067】3ビーム法を採用したトラッキングサーボ機構では、図12に示すように、光ディスク上に、一直線上に並ぶ3つのレーザビームスポットが形成される。これら3つのレーザビームスポットのうち、中央に位置するものがメインビームによるものであり、その両側に中央のスポットから等距離離れて位置するのが、サブビームによるものである。メインビームは、主に、光ディスクに情報を書き込み、また、光ディスクから情報を読み出すために使用される。また、サブビームは、トラッキングエラーの検出に使用される。

【0068】ガイドロッド485が、保持部材44に適切に配置されている状態では、光ディスク上の3つのレーザスポットを結ぶ直線は、情報トラックに対して一定の角度を持つ。従って、メインビームのスポットが情報トラックの真上に位置するとき、サブビームの2つのスポットは、同一の割合で、一部が情報トラック上に位置し、残りの部分が鏡面上に位置する。なお、図12の例では、各サブビームのスポットが、ちょうど半分だけ情報トラック上に位置した状態を示しているが、このような割合に限られるものではない。

【0069】トラッキングエラー信号は、原理的には、2つのサブビームによるスポットからの反射光の強度に基づいて生成することができる。即ち、図12において、レーザビームが上方に偏っているものとする、右側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合が減少するとともに、左側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合は増加する。従って、この場合、右側のビームスポットからの反射光強度は低下し、左側のビームスポットからの反射光強度は増加する。逆に、レーザビームが、図12の下方に偏っているものとする、右側のサブビームによるビームスポット内の鏡面の割合が増加するとともに、左側のサブビームによるビー

ムスポット内の鏡面の割合は減少する。従って、この場合は、右側のビームスポットからの反射光強度は増加し、左側のビームスポットからの反射光強度は減少する。つまり、2つのサブビームによるスポットからの反射光をそれぞれフォトディテクターで検出し、その出力を差動増幅すれば、トラッキングエラー信号として利用できる。

【0070】しかし、本実施の形態では、その検出精度をより高めるために、8つのフォトディテクターD1乃至D8を用いて、エラー信号を生成することにした。即ち、サブビームによるビームスポットをそれぞれ2つの領域に分割するとともに、メインビームによるビームスポットを4つの領域に分割して、各領域からの反射光をそれぞれフォトディテクターで検出することとした。そして、各フォトディテクターが担当する領域を、図12に示すように定め、トラッキング信号TEを、 $TE = \{(D1+D4) - (D2+D3)\} - k \{(D5+D7) - (D6+D8)\}$ 、として求めることとした(kは、任意の係数)。

【0071】ガイドロッド485のアウト側端部の固定位置を調整するには、まず、偏芯光ディスクを、光ディスク駆動装置1に導入する。そして、この偏芯ディスクに対して再生動作(読み出し動作)を行い、トラッキングエラー信号を検出する。なお、このとき、トラッキングサーボ機構はオフしておき、トラッキングエラー信号の生成のみ行うものとする。即ち、ここでは、そのトラッキングエラー信号に基づく、トラッキング制御は行わないものとする。

【0072】さて、偏芯光ディスクは、その名の通り、回転の中心が光ディスクの中心(情報トラックの中心)からずれている。従って、偏芯光ディスクに対して、再生動作を行うことで得られるトラッキングエラー信号の包絡線(感度、振幅変化)は、図13に示すように、光ディスクの回転に応じて周期的に変化する。

【0073】ここで、偏芯光ディスクの情報記録面を、その回転の中心と情報トラックの中心とを通る直線で2分割することを考える。光ピックアップ30からのレーザービームの軌跡の延長が、回転の中心を通るように、ガイドロッド485が設けられているならば、トラッキングエラー信号の一周期における、分割された一方の領域に対応する波形と、他方の領域に対応するトラッキングエラー信号の波形とは、対称になる筈である。

【0074】そこで、ガイドロッド485の固定位置調整は、トラッキングエラー信号の包絡線が、一周期における、分割された一方の領域に対応するトラッキングエラー信号の振幅と、他方の領域に対応するトラッキングエラー信号の振幅との、変化の度合いが等しくなるように行なえばよい。即ち、図13に示すように一周期を定めた場合は、期間内の2つのピークを等しくするように(その前半と後半とで、振幅変化の度合いが等しくなる

ように)、ガイドロッド485の固定位置を調整すればよい。

【0075】以上のようにして、ガイドロッド485は、光ピックアップ30からのレーザービームの軌跡の延長が、光ディスクの回転の中心を通るように、固定位置の調整が行なわれる。

【0076】本実施の形態によるオフセンター調整機構では、部品精度の追求や、組み立て精度の追求を行なう必要がなくなるので、コストの低減、製造期間の短縮が実現できる。また、本実施の形態によるオフセンター調整機構は、スピンドルモータの倒れ調整などで発生する光ディスクの回転の中心のずれを吸収することもできる。

【0077】次に、光ピックアップ30について、図14乃至図18を参照して、詳細に説明する。

【0078】図14乃至図16を参照すると、光ピックアップ30は、概略、ガイドロッド485に摺動自在に取り付けられたピックアップベース310と、ピックアップベース310に揺動自在に支持されたアクチュエータベース320と、アクチュエータベース320に取り付けられたダンパーベース330と、ダンパーベース330にサスペンションバネ340を介して移動可能に支持されたレンズホルダ350と、レンズホルダ350に設けられた対物レンズ360とから構成されている。

【0079】より詳しく説明すると、ピックアップベース310は、概略、間隔をおいて設けられ、それぞれガイドロッド485が挿通される、一对の軸受けを有する軸受け部311と、軸受け部311と一体に形成され、ガイドロッド485の延在方向と直交する方向に伸び、ほぼ保持部材44の右端(図3,4の右側)にまで達する本体部312とから構成されている。

【0080】軸受け部311と本体部312とは、ダイキャスト法などにより、金属から一体成形される。本体部312の両側(図15の上下両側)には、一对の側壁313が対向して設けられている。これらの側壁313には、それぞれ略V字形の切り欠き314が形成されている。これらのV字形の切り欠き314は、後で詳述するように、アクチュエータベース320を、ガイドロッド485に平行なディスクの半径方向に沿った仮想軸Aを中心軸として揺動可能に支持するための一对の揺動支持部をなしている。

【0081】また、本体部312には、図面には示されていない、レーザービームを発するレーザダイオード(LD)と、LDからのレーザービームを3分割するための回折格子、レーザービームを光ディスクに向けて出射し、その反射光が入射する対物レンズ、反射光の光強度を検出して電気信号に変換する複数のフォトダイオードと、回折格子からのレーザービームを対物レンズに導くとともに、対物レンズからの反射光を各フォトダイオードに導く、ミラー及びビームスプリッタとを備えてい

る。

【0082】ピックアップベース310の2つの側壁313の間には、アクチュエータベース320が仮想軸Aを中心に揺動可能に設けられている。このアクチュエータベース320は、ピックアップベース310の側壁313の内側に位置する一対の側壁部323、323を有している。これらの側壁部323、323の上端部は連結部324a、324b、324cで一体に連結されている。この側壁部323、323の外面には、前記ピックアップベース310の側壁313のV字形の切り欠き314と対応する位置に、この切り欠きに係合する係合部323a、323aが突出形成されている。その結果、アクチュエータベース320は、ピックアップベース310に対して揺動可能に支持される。

【0083】アクチュエータベース320の、ガイドロッド485から遠い側の端部（図14の左側）は、ピックアップベース310の本体部312に固定されたバネ部材336により、下向きに付勢されている。また、アクチュエータベース320のガイドロッド485に近い側（図14の右側）には、タブ状の凸部327が一体に形成されている。この凸部327には、ネジ穴が形成されており、またピックアップベース310の軸受け部311の対応する部分にもネジ穴が形成されている。そして、ピックアップベース310の下面からこれらのネジ穴を通してネジ329が螺合されている。このネジ329を調節することで、アクチュエータベース320を、仮想軸Aを中心に回動させることができる。その結果、アクチュエータベース320のピックアップベース310に対するダンジェンシャルスキューを調整することができるようにになっている。即ち、これらにより第1のタンジェンシャルスキュー調整機構（手段）が構成される。

【0084】また、アクチュエータベース320のガイドロッド485に近い側の連結部324cの外縁には、下向きに伸びるダンパーベース330の支持片325が一体に形成されている。この支持片325の内側にダンパーベース330がネジ332により固定されている。このネジ332を緩めることにより、ダンパーベース330が、ネジ332の軸を中心に回動できるようになり、ラジアルスキュー調整を行うことができるようになっている。なお、このダンパーベース330の下面には、ネジ及びバネを配設するようにしてもよい。

【0085】ダンパーベース330の左右両側（図14及び図15の上下）からは、上下2本のサスペンションバネ340がそれぞれガイドロッド485と直交する方向に延出している。これらのサスペンションバネ340の先端側には、レンズホルダ350が取り付けられている。この結果、レンズホルダ350は、サスペンションバネ340を介して、少なくとも上下方向（フォーカシング方向）及び水平方向（トラッキング方向）に移動

可能に支持されている。

【0086】レンズホルダ350には、トラッキングサーボ用のコイル及びフォーカシングサーボ用のコイルがそれぞれ設けられている。これらのコイルの中には、アクチュエータベース320の連結部324a、324bに下向きに一体に折り曲げ形成されたヨークが位置するようになっている。これらのヨークには、それぞれマグネットが設けられている。また、このレンズホルダ350のコイルの間には、対物レンズ360が配設されており、この対物レンズ360を通じて光ディスクに向けてレーザービームが照射され、またその反射光が受光されるようになっている。

【0087】光ピックアップ30には、上述した第1のタンジェンシャルスキュー調整機構に加えて、第2のタンジェンシャルスキュー調整機構（手段）が設けられている。この第2のタンジェンシャルスキュー調整機構は、ピックアップベース310をガイドロッド485の中心軸を回動の中心として回動変位させるものであり、具体的には以下のように構成されている。

【0088】すなわち、ピックアップベース310の本体部312は、軸受け部311の反対側（先端側）端部において、図15及び図16に示すように、ガイドロッド485と直交する方向に突出した突出部315を有している。即ち、この突出部315は、ピックアップベース310の本体部312の先端側端面の後方上部（図15の右上の角）に一体に形成されている。

【0089】図17及び図18を参照すると、突出部315の底面は、本体部312の底面より一段高くなっている。また、この突出部314の先端側の端面の下部には、外側に向けて突出するガイド片316が一体に形成されている。また、この突出部315には、上下方向に貫通するネジ穴315aが設けられており、そのネジ穴315aにはイモネジ317が螺合されている。そして、このイモネジ317を回転させることにより、その先端が突出部315の底面から突出するようになっている。そして、イモネジ317の先端部は、突出部314の下側に所定間隔をおいてガイドロッド485と平行に形成された摺動面380に当接するようになっている。つまり、光ピックアップ30がディスクの半径方向に移動する場合には、イモネジ317の先端は、摺動面380上を摺動する。このイモネジ317の先端は、摺動抵抗を少なくするために、球面状に形成することが望ましい。

【0090】上記構成によれば、このイモネジ317を回転させて、突出部315底面から突出する長さを変えることにより、ピックアップベース310をガイドロッド485の中心軸を中心に回動変位させることが可能となる。すなわち、このイモネジ317を調節することにより、ピックアップベース310をガイドロッド485を中心に回動変位させ、それにより光ピックアップ30

のタンジェンシャルスキューを調整することができる。

【0091】摺動面380は、光ピックアップ30がガイドロッド485に沿ってディスクの半径方向に摺動する場合に、前記本体部312の突出部315が移動する部分に沿って設けられている。また、保持部材44の底面44aに一体に形成された一段高くなった細長い台382の上面に形成されている。

【0092】また、この摺動面380の上方で、保持部材44の壁部44b側(図17の左側)にずれた位置に、所定間隔をおいて、前記摺動面380と平行な下向きの押さえ面390aを有するバー390が、保持部材44に一体に形成されている。そして、この摺動面380とバー390の押さえ面390aとにより規定された細長い空間に、ピックアップベース310の本体部312の突出部315のガイド片316が位置するようになっている。

【0093】一方、ピックアップベース310の本体部312の先端側端部には、バー390の押さえ面390aに当接する板バネ385が、ネジ386により取り付けられている。この板バネ385は、ピックアップベース310に対して、ガイドロッド485を回転の中心としてイモネジ317の先端が摺動面380に当接する方向に回転させる付勢力を与える。

【0094】板バネ385は、略長方形の棒状の金属片を先端部385aに上向きの弾性力が作用するように階段状に折り曲げて形成されている。その結果、ピックアップベース310には、ガイドロッド485を中心に下向きに回転するような付勢力が作用することになり、ネジ317の先端が常に摺動面380に接触して移動するようになっている。この板バネ385の先端部385aには、押さえ面390aとの摺動抵抗を少なくするために、表面が球面状になった一对の凸部が形成されている。

【0095】以上の構成を有する光ピックアップ30の組み立ては、以下のように行なわれる。

【0096】まず、アクチュエータベース320のガイドロッド側からネジ332を調節してラジアルスキュー調整を行う。また、ピックアップベース310の下側からネジ329を調節して第1のタンジェンシャルスキュー調整機構を用いてタンジェンシャルスキューの調整を行う。このあと、光ピックアップ30を光ディスク駆動装置に組み込む。

【0097】光ディスク装置に組み込まれた状態で、光ピックアップ30のタンジェンシャルスキューの調整が必要な場合には、第2のタンジェンシャルスキュー調整機構により、ネジ317を調節して突出部315の底面からの突出長さを適宜変更する。これにより、ピックアップベース310をガイドロッド485を中心に回転変位させることができ、光ピックアップ30のタンジェンシャルスキューを調整することができる。

【0098】図19乃至図22を参照すると、光ピックアップ30には、光ディスク3から読み出された信号や、フォーカスサーボやトラッキングサーボなどの各種制御信号等の入出力を行うためのフレキシブルプリント基板470が接続されている。このフレキシブルプリント基板470には、上記各種信号が供給される複数の導体が配設されており、比較的幅の広い構造となっている。

【0099】図19及び図20に示すように、フレキシブルプリント基板470の先端部には、コネクタ差込部470aが形成されている。そして、フレキシブルプリント基板470を、保持部材44の底部44aに形成された開口445及びプリント回路基板11に形成された開口11bを通すことにより、コネクタ差込部470aは、プリント回路基板11の下面に設けられた相手方コネクタ472に接続される。

【0100】また、図19、図20及び図22に示すように、このフレキシブルプリント基板470のほぼ中央の左右両側には、それぞれ一对の突出部からなる一对の係合部474が形成されている。この係合部474の位置は、フレキシブルプリント基板470のほぼ中央であり、そこから光ピックアップ30までの部分に、図19や図22に示すような湾曲形状を与えることができるように設定される。即ち、フレキシブルプリント基板470は、光ピックアップ30の移動の際に負荷を与えることなくその動きに追従でき、ディスクの記録面に当たったり、他の部材に引っかかったりすることのないように設定される。

【0101】フレキシブルプリント基板470が挿通する保持部材44の開口445は、図7、図19及び図22に示すように、保持部材44の底部44aに形成された凹部447に形成されている。この開口445は、細長いスリット状に形成されており、フレキシブルプリント基板470の横幅より若干大きな幅を有している。この開口445の近傍には、前記凹部447を規定する左右の壁部に、図7及び図19に示すように、一对の突起448が一体に形成されている。そして、これらの突起448に、前述したフレキシブルプリント基板470の左右両側に形成された係合部474がそれぞれ係合するようになっている。

【0102】また、開口445には、図2及び図19に示すような開口遮蔽部材476が着脱自在に装着されるようになっている。この開口遮蔽部材476は、図21(a)乃至(c)に示すように、保持部材44の底部44aの凹部447に嵌合する板状部材476aと板状部材476aの左右両側から下方に向けて突出するように一体に形成された一对の脚部476bから成る。脚部476bは、相互に接近する方向に弾性変形可能になっており、その先端部には、係止突起が形成されている。

【0103】そして、この開口遮蔽部材476は、フレ

キシブルプリント基板470の左右の係合部474を突起448にそれぞれ係合させ、フレキシブルプリント基板470を開口445に挿通した状態で、その一对の脚部476bをそれぞれフレキシブルプリント基板470の両側で開口445に挿入することにより、開口445に着脱自在に装着できるようになっている。

【0104】こうして、フレキシブルプリント基板470は、係合部474が突起484と係合することにより、シャーシ（保持部材）に対して正確に位置決めされる。その結果、ピックアップ30が移動しても長手方向の位置ズレが生じることはなく、図19、図22

(a)、及び(b)に示すような湾曲形状を維持できる。また、光ピックアップ30が、光ディスク3の内周側へ移動することにより、フレキシブルプリント基板470が引っ張られたとしても、その力がプリント回路基板11側まで伝わることはなく、コネクタ差込部470aが外れるような事態を防止できる。

【0105】さらに、開口445が開口遮蔽部材476の板状部材476aによりふさがれるので、塵や埃が、回路基板11側から開口445を通じて進入することを防止できる。

【0106】また、フレキシブルプリント基板470とピックアップ30との接続箇所には、フレキシブルプリント基板470の延出方向を規制し、所定の湾曲した形状を与えるための押さえ部材479が設けられている。この押さえ部材479は、フレキシブルプリント基板470の幅よりも若干幅の広い金属板から形成され、ピックアップ30の上面に固定された平板部とそこから斜め下側に延びる傾斜部とを有している。さらに、傾斜部の先端は、略水平に折り曲げられている。

【0107】この押さえ部材479がフレキシブルプリント基板470を上側から押さえつけているので、フレキシブルプリント基板470は、光ピックアップ30との接続箇所からやや下側に向けて延出することになり、さらに傾斜部の先端部で押さえられる。その結果、光ピックアップ30が図22(a)に示す位置（光ディスクの内周側位置）から図22(b)に示す位置（光ディスクの外周側位置）に移動しても、常にフレキシブルプリント基板470を理想的な湾曲形状に保つことができ、フレキシブルプリント基板470が光ディスクの記録面に当たったりすることを防止できる。また、光ピックアップ30の移動によりフレキシブルプリント基板470にかかる負荷も、押さえ部材479により緩和され、フレキシブルプリント基板470にかかる負荷が、直接、ピックアップとの接続部に及ぶことはない。

【0108】なお、上述した光ピックアップの移動機構48のスレッドモータ480は、スピンドルモータ及び後述するローディングモータ61と合わせて、プリント回路基板11に設けられた制御手段（CPU）により制御される。

【0109】ここで、スレッドモータ480は、始動時に小さな電圧で駆動できるように、コイルに所定間隔で正又は負のパルス電圧を加えて、回転軸480aを微小振動させておくように制御することが望ましい。このようにすれば、モータの始動時に大きな電圧を加える必要がなく、特に光ピックアップ30による再生/記録時において微少送りが必要とされる場合に効果的である。例えば、CD-Rドライブの光ピックアップ移動機構に用いられるような小型モータの場合には、約40Hzのパルス電圧が加えられる。

【0110】再度、図3及び図4を参照すると、機構ユニット42の前方には、機構ユニット42を下降位置（図3に示す状態）と上昇位置（図4に示す状態）との間で変位させるとともに、ディスクトレイ5を装填位置と排出位置との間で移動させるためのローディング機構50が設けられている。

【0111】ローディング機構50は、機構ユニット42と連動するように設けられ、第1位置（図3に示す状態）と第2位置（図4に示す状態）との間で移動可能に構成されたカム機構51と、ディスクトレイ5及びカム機構51を駆動するための駆動機構60とを有している。

【0112】カム機構51は、図3に示す第1位置では、機構ユニット42を下降位置に位置せしめ、図4に示す第2位置では機構ユニット42を上昇位置に位置せしめるように動作するものである。

【0113】図23及び図24を参照して、カム機構51について詳述する。

【0114】カム機構51は、シャーシ40に対し、横方向（ディスクトレイ5の移動方向と直交する方向、図の右上がり斜め方向）に第1位置（図23に示す状態）と第2位置（図24に示す状態）との間でスライド可能に設置されたカム部材55を有している。このカム部材55は、概略、板状の水平部55aと水平部55aの下面の後縁寄り（機構ユニット側、図の略手前側）に直角に一体に形成された板状の垂直部55bとを有しており、断面がほぼT字型をなす部材から構成されている。このような形状により、樹脂材料で成形した際の冷却時における反りが防止できる。

【0115】このカム部材55の水平部55aには、シャーシ40の前方部上面に突設された一对の突起52a、52bにそれぞれ係合する横方向の案内溝56a、56bが形成されており、カム部材55を前記第1位置と第2位置との間で案内している。また、この水平部55aの裏面には、シャーシ40の前方部上面に形成された横方向の長孔に挿入される係合ピン（図示せず）が設けられている。この係合ピンは、後述するエマーゲンシー排出機構90と連動するものである。

【0116】また、このカム部材55の水平部55aには、第1位置から第2位置へ移動した際に、ディスク

レイ5の裏面に形成したリブ5cと係合して、ディスクトレイ5の移動を規制するディスクトレイロック部55dが形成されている。

【0117】また、カム部材55の垂直部55bは、シャーシ40の開口41を規定する前方壁に対向して位置するものである。この垂直部55bには、一対の同一形状のカム溝58a、58bが形成されている。両カム溝58a、58bは、それぞれ水平方向に延びる上溝581及び下溝583と、上溝581と下溝583とを接続する傾斜溝582とで構成されている。

【0118】これらのカム溝58a、58bには、前述した機構ユニット42のベースフレーム43の前面に設けられたガイドピン(従動部材)430a、430bがそれぞれ挿入されている。これらのガイドピン430a、430bは、カム部材55が第1位置と第2位置との間で移動するとカム溝58a、58bに沿って摺動し、上下方向に移動する。

【0119】すなわち、カム部材55が、第1位置に位置する場合、ガイドピン430a、430bは下溝583と係合しており(図23参照)、機構ユニット42の前方部は図3に示す下降位置にある。カム部材55が、第1位置から第2位置に向かって移動すると、ガイドピン430a、430bは、傾斜溝582に沿って上昇し、それに伴い機構ユニット42の前方部も下降位置から上昇位置へ向けて持ち上げられる。そして、カム部材55が第2位置に達すると、ガイドピン430a、430bは上溝581に係合し(図24)、機構ユニット42の前方部は、図4に示す上昇位置に変位する。

【0120】また、前記カム部材55の水平部55aの端部には、ディスクトレイ5の裏面に形成したカム部材移動規制溝7に係合する突起59が一体に形成されている。そのため、このカム部材55は、前記突起59がディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aに係合している間は、横方向の移動が規制され、第1位置に保持される。そして、ディスクトレイ5の移動に伴い、この突起59が第1の移動規制溝内7aを摺動して第2の移動規制溝7bまで達すると、突起59は第2の移動規制溝7bの傾斜溝に沿って移動し、カム部材55をカム溝58a、58bの下溝583の範囲で変位させる。そして、突起59が第3の移動規制溝7cの位置まで達すると、カム部材55が第2位置へ移動できるように構成されている。

【0121】なお、カム部材55がこの第2位置に移動すると、前述したように、カム部材55の水平部55aに形成したディスクトレイロック部55dがディスクトレイ5の裏面に形成したリブ5cに係合し、ディスクトレイ5の水平方向の移動を規制してロックする。

【0122】また、ローディング機構50の駆動機構60は、図23及び図24に示すように、シャーシ40の前方部裏面に設けられた正転/逆転可能な直流(DC)

モータからなるローディングモータ61と、ローディングモータ61の回転軸61aに取り付けられたピニオンギヤ62と、ピニオンギヤ62と噛合する中径の第2ギヤ63と、第2ギヤ63の下部に同軸で固定された小ギヤ(図示せず)と噛合する大径の第3ギヤ64とを有している。この第3ギヤ64の上部には小径の円筒部が同軸上に一体に形成されており、その円筒部の上部には小ギヤ64aが同軸上に一体に形成されている。この第3ギヤ64の小ギヤ64aには、ディスクトレイ5の第1及び第2のラック6a、6bと噛合する作動ギヤ65が噛合している。この作動ギヤ65は、第3ギヤ64の小ギヤ64aと噛合する下側ギヤ65aと、下側ギヤ65aと同軸上に一体に形成されディスクトレイ5のラックと噛合する上側ギヤ65bとから構成されている。

【0123】本実施形態では、これらの各ギヤ62乃至65は、いずれも平歯車で構成されており、これらのギヤの組合せにより、ローディング機構50におけるローディングモータ61の減速機構を構成している。

【0124】作動ギヤ65は、第3ギヤ64の回転軸64bに回転可能に取り付けられた遊星アーム66に設けられた回転軸67に回転可能に設けられている。この遊星アーム66は、第3ギヤ64の円筒部に回転可能に嵌合する回転部66aと、回転部66aから伸びる第1のアーム66bと第2のアーム66cとを有し、全体としてほぶくの字状に形成されている。

【0125】遊星アーム66の第1のアーム66bの一端に回転軸67が突設されており、この回転軸67に作動ギヤ65が回転自在に取り付けられている。すなわち、この作動ギヤ65は、第3ギヤ64の回転軸64bを公転軸とし、第1のアーム66bの回転軸67を自転軸とし、第2のラック6bに沿って転動する遊星ギヤとして構成されており、第3ギヤ64の小ギヤ64aが太陽ギヤとして機能するようになっている。また、この遊星アーム66の第2のアーム66cの先端には下向きにピン68が突設され、前記カム部材55に形成された係合部55cに嵌合している。

【0126】なお、前記遊星アーム66の回転部66aの一部は、図23及び図24に示すように、部分的に切り欠かれており、第3ギヤ64の小ギヤ64aがその切り欠き部から露出し、その部分で作動ギヤ65の下側ギヤ65aと噛合するようになっている。

【0127】以上のような構成を有することから、この作動ギヤ65は、ディスクトレイ5の第1のラック6aと係合する場合は、所定位置に保持された状態でディスクトレイ5をディスク排出位置とディスク装填位置との間で移動させる第1動作を行い、ディスクトレイ5の第2のラック6bと係合する場合は、カム部材55を第1位置と第2位置との間で移動させる第2動作を行うようになっている。

【0128】より詳しく説明すると、前述したように、

カム部材55は、カム部材55の水平部55aの上面に設けた突起59がディスクトレイ5の裏面の第1の移動規制溝7aに係合している間は、第1位置から第2位置への移動が規制される。従って、その間、すなわちディスクトレイ5が排出位置と装填位置との間で移動する間は、遊星アーム66の第2のアーム66cのピン68がカム部材55に係合部55cと係合しているため、遊星アーム66は回転できない状態にある。そのため、作動ギヤ65は、カム部材55の突起59がディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aに係合している間は、所定位置に保持された状態にある。そして、その状態では、作動ギヤ65は、図3に点線で示すように、ディスクトレイ5の第1の直線状ラック6aと係合しており、ローディングモータ61の回転により、ディスクトレイ5をディスク排出位置とディスク装填位置との間で移動させるディスクトレイ5の駆動ギヤとして機能する。

【0129】一方、ディスクトレイ5がディスク装填位置直前まで移動すると、カム部材55の突起59はディスクトレイ5の第1の移動規制溝7aから第2の移動規制溝7bに移動し、カム部材55を横方向（第2位置側）にわずかに変位させる。そして、ディスクトレイ5がさらに移動すると、前記突起59は第3の移動規制溝7cに達し、カム部材55は第2位置への移動が可能となる。この状態においては、図4に点線で示すように、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bと係合しており、またカム部材55が第2位置へ移動可能な状態であり、遊星アーム66が回転できることから、作動ギヤ65はローディングモータ61の回転に伴い第2の円弧状ラック6bに沿って移動し、遊星ギヤとして機能する。

【0130】この作動ギヤ65の移動に伴い、遊星アーム66は公転軸64bを中心に図23に示す位置から図24に示す位置まで時計方向に回転し、それにより遊星アーム66の第2のアーム66cも同様に回転する。この第2のアーム66cの回転に伴い、カム部材55は係合部55cに連結されたピン68を介して駆動され、図18に示す第1位置から図19に示す第2位置に向かって移動する。このカム部材55の第1位置から第2位置への移動に伴い、機構ユニット42のベースフレーム43前方のガイドピン430a、430bは、傾斜溝582、582に沿って上昇し、機構ユニット42の前方部は図3に示す下降位置から図4に示す上昇位置に変位する。

【0131】図2に示すように、シャーシ40の上部には、ディスククランパ80が設置されている。このディスククランパ80は、中央部に開口81aが形成された板状の支持部材81に回転可能に支持されている。

【0132】詳しくは、支持部材81は、その両端をそれぞれシャーシ40の取付部40cにボス（又はリベット）で止めることにより、シャーシ40の上部に横方向に架設されている。一方、ディスククランパ80は、支

持部材81の開口81aに挿嵌される有底の扁平なドラム状の本体部と、本体部の上部外周に形成され支持部材81の上面に係止されるフランジ部とから形成されている。この本体部の内部には、円形状の鉄製の被吸着部材が配設されており、ターンテーブル46に埋設された永久磁石46bに吸着されるようになっている。

【0133】また、図2乃至図4に示すように、この光ディスク駆動装置は、ディスクトレイのエマージェンシー排出機構90を有している。このエマージェンシー排出機構90は、ディスクトレイが再生位置にある状態で、停電などにより、ローディングモータ61が作動しなくなった場合に、装置本体から治具を挿入してこのカムを回転させることにより、カム部材55を第2位置から第1位置へ移動させ、それによりディスクトレイ5の先端を装置本体2内部から外側に排出させるものである。

【0134】次に、本実施の形態による光ディスク駆動装置1の動作について説明する。

【0135】ディスク駆動装置1の非使用時には、空のディスクトレイ5は、ケーシング10内（装置本体2内）に収納された状態（ディスク装填位置／ディスク再生位置）にある。この状態では、図4に示すように、機構ユニット42は上昇位置にあり、またカム部材55は図23に示す第2位置にあり、カム部材55の水平部55aの突起59は第3の移動規制溝7cに位置する。さらに、駆動機構60の作動ギヤ65は、図4に点線で示すように、ディスクトレイ5裏面の第2のラック6bの第1のラック6aと反対側の端部にて、該ラック6bと係合した状態にある。

【0136】この状態でイジェクト操作を行うと、ローディングモータ61が所定方向に回転し、減速機構を介して作動ギヤ65が図4中時計方向に回転する。この状態では、作動ギヤ65は軸64bを公転軸とする遊星ギヤとして機能し、その回転に伴い第2のラック6bに沿って第1のラック6aの方へ移動する。この作動ギヤ65の移動に伴い、遊星アーム66は公転軸64bを中心として反時計方向に回転する。この遊星アーム66の回転に従い、第2のアーム66cはピン68を介してカム部材55を図4（図24）に示す第2位置から図3（図23）に示す第1位置へ移動させ、それにより機構ユニット42も上昇位置から下降位置へ移動する。このカム部材55の第2位置から第1位置への移動の間は、カム部材55の水平部55a上面の突起59は第3の移動規制溝7cに沿って摺動し、第2の移動規制溝7bを経て第1の移動規制溝7aに達する。

【0137】この時点では、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bから第1の直線状ラック6aに移動しており、またカム部材55の突起59も第2の移動規制溝7bから第1の移動規制溝7aに移動している。このカム部材55の突起59が第1の移動規制溝7aに移動する

と、カム部材55は横方向の移動が規制され、それに伴い遊星アーム66も回転できない状態となり、作動ギヤ65はその位置でディスクトレイ5の駆動ギヤとして作動する。そのため、作動ギヤ65は、図3に点線で示すように、ディスクトレイ5の第1のラック6aと係合し、ディスクトレイ5を装填位置から排出位置（着脱位置）へ移動させる。この状態では、機構ユニット42は既に下降位置に変位しており、ディスクランバ80から所定距離離間している。そのため、ディスクランバ80やターンテーブル46がディスクトレイ5の排出動作を妨げることはない。

【0138】フロントベゼル15の開口15aから引き出されたディスクトレイ5のディスク載置部5aに光ディスク3を載置し、ローディング操作を行うと、ローディングモータ61が前記と逆方向に回転し、減速機構を介して作動ギヤ65が図3中反時計方向に回転（逆回転）する。これに伴い、ディスクトレイ5が後方（ディスク駆動装置の奥側）へ移動し、開口15aを通過して、前記ディスク装填位置まで移動する。これにより、ディスクトレイ5上に位置決めされた状態で載置された光ディスク3も、装置本体2内のディスク装填位置（ディスク再生位置）へ搬送される。

【0139】ディスクトレイ5のローディング中、すなわち後方への移動中は、作動ギヤ65はディスクトレイ5裏面の第1のラック6aと係合しており、またカム部材上部の突起59は第1移動規制溝7aに沿って案内される。従って、カム部材55は、第1位置に保持され、第2位置の方へ移動することができない。その結果、遊星アーム66も回転することができずに所定位置に保持され、作動ギヤ65はその所定位置において回転し、ディスクトレイ5の駆動ギヤとして機能する。そして、機構ユニット42は、その前方部が下降位置にある状態を維持する。

【0140】ディスクトレイ5がディスク装填位置に接近すると、カム部材55に形成された突起59が第1の移動規制溝7aから第2の移動規制溝7bに移動し、カム部材55はわずかに横方向にシフトされる。そして、ディスクトレイ5がディスク装填位置まで到達すると、カム部材55の突起59は第2の移動規制溝7bを経て第3の移動規制溝7cへ移動しており、カム部材55は第1位置から第2位置への移動が可能な状態となり、遊星アーム66も回転できる状態になる。また、この状態では、作動ギヤ65は第1のラック6aから第2のラック6bへの移行点に位置している。

【0141】このため、この状態では、ディスクトレイ5の移動が規制されている一方、遊星アーム66の回転が可能なことから、ローディングモータ61の回転により作動ギヤ65が回転すると、作動ギヤ65は第2の円弧状ラック6bに沿って回転しながら移動し、遊星ギヤとして機能することになる。

【0142】この作動ギヤ65が遊星ギヤとして機能して第2の円弧状ラック6bに沿って移動すると、作動ギヤ65の移動に伴って遊星アーム66が公転軸64bを中心として、図3中時計方向に回転する。遊星アーム66がそのように回転すると、遊星アーム66の第2のアーム66cも同様に時計方向に回転し、それによりカム部材55は第1位置から第2位置に移動する。

【0143】このカム部材55の移動に伴って、機構ユニット42のベースフレーム43先端のガイドピン430a、430bがカム溝58a、58bの傾斜溝582に沿って上溝58-1まで押し上げられる。それによって、機構ユニット42は下降位置から上昇位置に変位し、ディスクトレイ5上に載置されてディスク装填位置まで搬送されてきた光ディスク3の中心孔3aにターンテーブル46のセンターハブ46aが係合する。そして、ディスクランバ80がターンテーブル46の永久磁石46bに吸着され、それらの間に光ディスク3を挟持する。

【0144】この状態で再生スイッチなどが操作されると、スピンドルモータ45の回転とともにターンテーブル46も回転する。その回転に伴って光ディスク3も回転し、光ディスクの再生又は光ディスクへの書き込みが行われる。また、光ディスク3の再生が終了または中止して光ディスクを取り出す場合には、所定のスイッチなどを操作して、光ディスクのアンローディング（イジェクト）が行われる。このアンローディングの際には、以上の動作が逆に行われる。

【0145】以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、種々の改良や改変が可能である。また、本発明は、CD-Rドライブに限らず、CD-ROMドライブなど他のディスク駆動装置に応用できることは言うまでもない。

【0146】

【発明の効果】本発明によれば、ガイドロッドの一端を保持固定することにより保持部材に対して当該ガイドロッドを固定するために使用され、ガイドロッドの一端がその延在方向に直交する方向に移動するよう、その保持固定位置を変更することができる保持固定位置調整手段を設けたことで、部品の製造精度や、組み立て精度を追求する必要がなくなるので、コストの低減や、製造期間の短縮を実現するとともに、トラッキングエラーの低減を実現できる。

【0147】また、本発明のオフセンター調整機構は、スピンドルモータの倒れ調整などで発生する光ディスクの回転の中心のずれを吸収することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオフセンター調整機構が適用される光ディスク駆動装置の斜視図である。

【図2】図1の光ディスク駆動装置の分解斜視図であ

る。

【図3】図1の光ディスク駆動装置におけるハウジングを取り除いた装置本体の平面図であって、機構ユニットが下降位置にある状態を示す図である。

【図4】図1の光ディスク駆動装置におけるハウジングを取り除いた装置本体の平面図であって、機構ユニットが上昇位置にある状態を示す図である。

【図5】図1の光ディスク駆動装置のディスクトレイの底面図である。

【図6】図1の光ディスク駆動装置における弾性部材の斜視図である。

【図7】図1の光ディスク駆動装置における保持部材（光ピックアップ移動機構48）の平面図である。

【図8】（a）は、図1の光ディスク駆動装置のスライド送り機構に用いられるスレッドモータの平面図であり、（b）はスレッドモータの回転軸先端とストッパ片との間隔を説明するための部分拡大図である。

【図9】図8のスレッドモータの取付状態を示す正面図である。

【図10】（a）、（b）、及び（c）は、それぞれ、スライド送り機構におけるリードスクリューとウォームホイールとのかみ合い状態を示す図である。

【図11】本発明の一実施の形態によるオフセンター調整機構の平面図である。

【図12】3ビーム法によるトラッキングエラー信号の生成方法を説明するための図である。

【図13】図11のオフセンター調整機構の調整方法を説明するための図である。

【図14】図1の光ディスク駆動装置に使用される光ピックアップの斜視図である。

【図15】図14の光ピックアップの平面図である。

【図16】図14の光ピックアップの底面図である。

【図17】図14の光ピックアップにおける第2のタンジェンシャルスキュー調整機構が設けられた部分の断面図である。

【図18】図14の光ピックアップにおける第2のタンジェンシャルスキュー調整機構が設けられた部分の斜視図である。

【図19】図1に示す光ディスク駆動装置におけるフレキシブルプリント基板の取付構造を示す斜視図である。

【図20】図19のフレキシブルプリント基板の平面図である。

【図21】（a）、（b）、及び（c）は、それぞれ図1の光ディスク駆動装置の保持部材の開口を塞ぐ、開口遮蔽部材の平面図、側面図及び底面図である。

【図22】（a）及び（b）は、光ピックアップの移動に伴うフレキシブルプリント基板の変形状態を説明するための図である。

【図23】図1に示す光ディスク駆動装置におけるカム機構の構成を示す斜視図であって、カム部材が第1位置

にある状態を示す図である。

【図24】図1に示す光ディスク駆動装置におけるカム機構の構成を示す斜視図であって、カム部材が第2位置にある状態を示す図である。

【符号の説明】

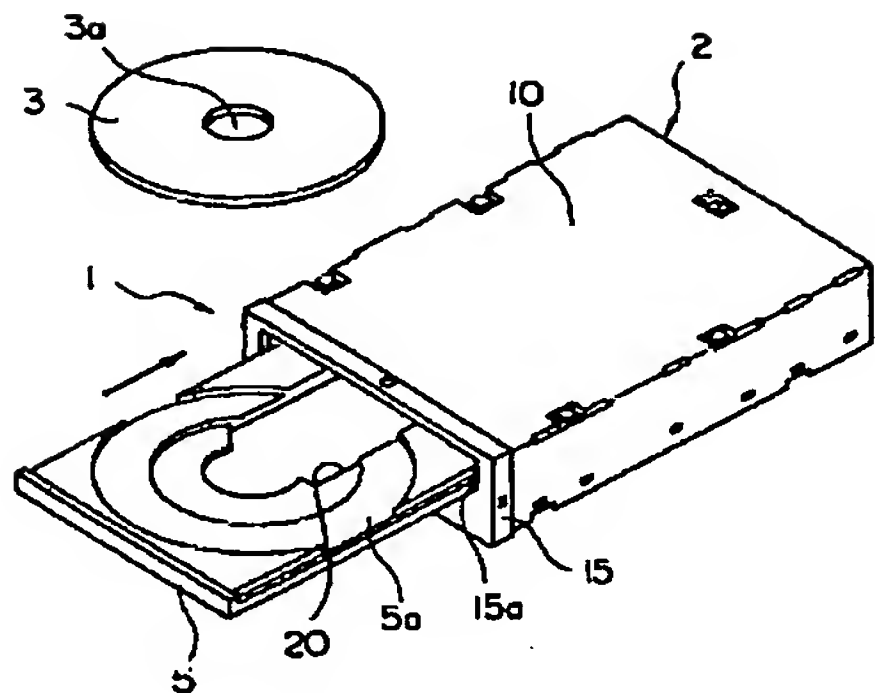
1	光ディスク駆動装置
2	装置本体
3	光ディスク
3a	中心孔
5	ディスクトレイ
5a	ディスク載置部
5c	リブ
5L, 5R	ガイド溝
6	ラックギヤ
6a	第1のラック
6b	第2のラック
7	カム部材移動規制溝
7a	第1の移動規制溝
7b	第2の移動規制溝
7c	第3の移動規制溝
10	ケーシング
11	プリント回路基板
11a	開口
11b	開口
13	機構組立体
15	フロントベゼル
15a	開口
20	ディスクトレイ開口
30	光ピックアップ
310	ピックアップベース
311	軸受け部
312	本体部
313	側壁
314	切り欠き
315	突出部
315a	ネジ穴
316	ガイド片
317	ネジ
320	アクチュエータベース
323	側壁部
323a	係合部
324a, 324b, 324c	連結部
325	支持片
327	タブ状突部
329	ネジ
330	ダンパーベース
332	ネジ
336	バネ部材
340	サスペンションバネ
350	ホルダーベース

360	対物レンズ	48	光ピックアップ移動機構
380	摺動面	480	スレッドモータ
382	台	480a	モータの回転軸
385	板バネ	481	リードスクリュウ
385a	先端部	482a	ウォームホイール
386	ネジ	482b	ピニオン
390	バー	483	ラックギヤ
390a	押さえ面	485	ガイドロッド
40	シャーシ	486	ヘッド支持台
40a	底部	487	ストッパ片
40b	壁部	487a, 487b	補強リブ
40g	ガイド部材	488	支持部材
40c	取付部	489	固定板
41	開口	491	ガイドロッド用支持台
41G	間隙	492	押え金具
42	機構ユニット	493	ネジ
43	ベースフレーム	494	突起
43a	外枠部	495	開口
43b	内枠部	496	ガイドロッド用支持台
43c	連結部	497	ボルト
43d	補強部	498	固定部材
43G	間隙	50	ローディング機構
43T	タブ	51	カム機構
430a, 430b	ガイドピン	52a, 52b	突起
431, 432	軸	55	カム部材
433, 434	軸孔	55a	水平部
44	保持部材	55b	垂直部
44a	底部	55c	係合部
44b	壁部	55d	ディスクトレイロック部
44c	取付部	56a, 56b	案内溝
441	弾性部材	58a, 58b	カム溝
441a	中心孔	581	上溝
441b	凹溝	582	傾斜溝
445	開口	583	下溝
447	凹部	59	突起
448	突起	60	駆動機構
45a	スピンドルモータの回転軸	61	ローディングモータ
45b	モータ支持部	61a	回転軸
45c	フラットケーブル	62	ピニオンギヤ
46	ターンテーブル	63	第2ギヤ
46a	センターハブ	64	第3ギヤ
46b	永久磁石	64a	小ギヤ
46c	パッド	64b	回転軸
470	フレキシブルプリント基板	65	作動ギヤ
470a	コネクタ差込部	65a	下側ギヤ
474	係合部	65b	上側ギヤ
476	開口遮蔽部材	66	遊星アーム
476a	板状部材	66a	回転部
476b	脚部	66b	第1のアーム
479	押さえ部材	66c	第2のアーム

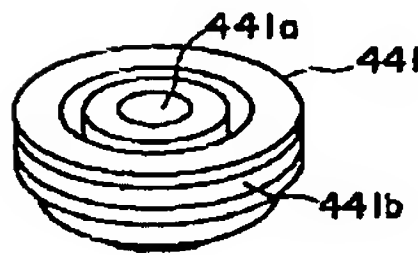
- 67 回転軸（自転軸）
- 68 ピン
- 80 ディスクランパ

- 81 支持部材
- 81a 開口
- 90 エマージェンシー排出機構

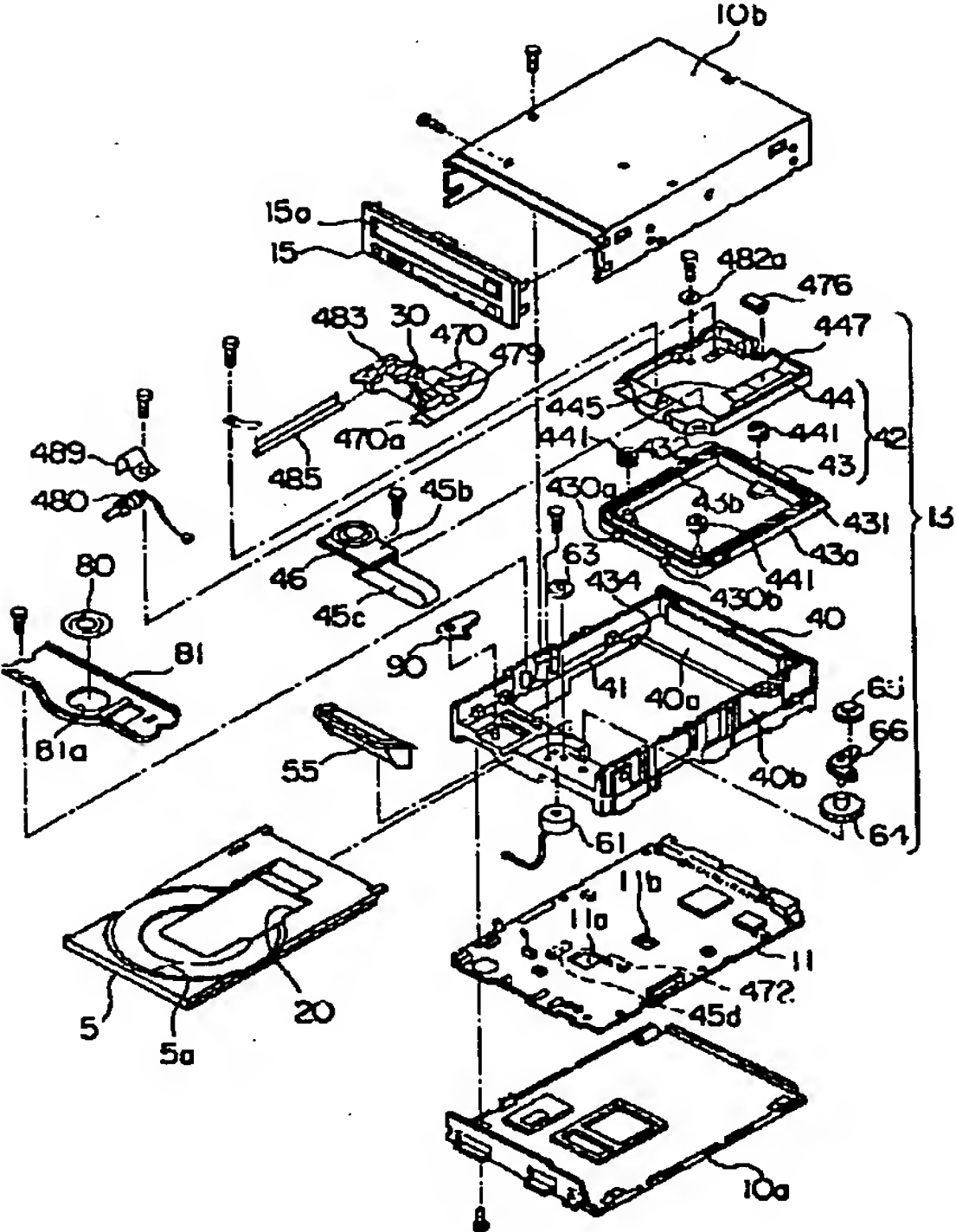
【図1】



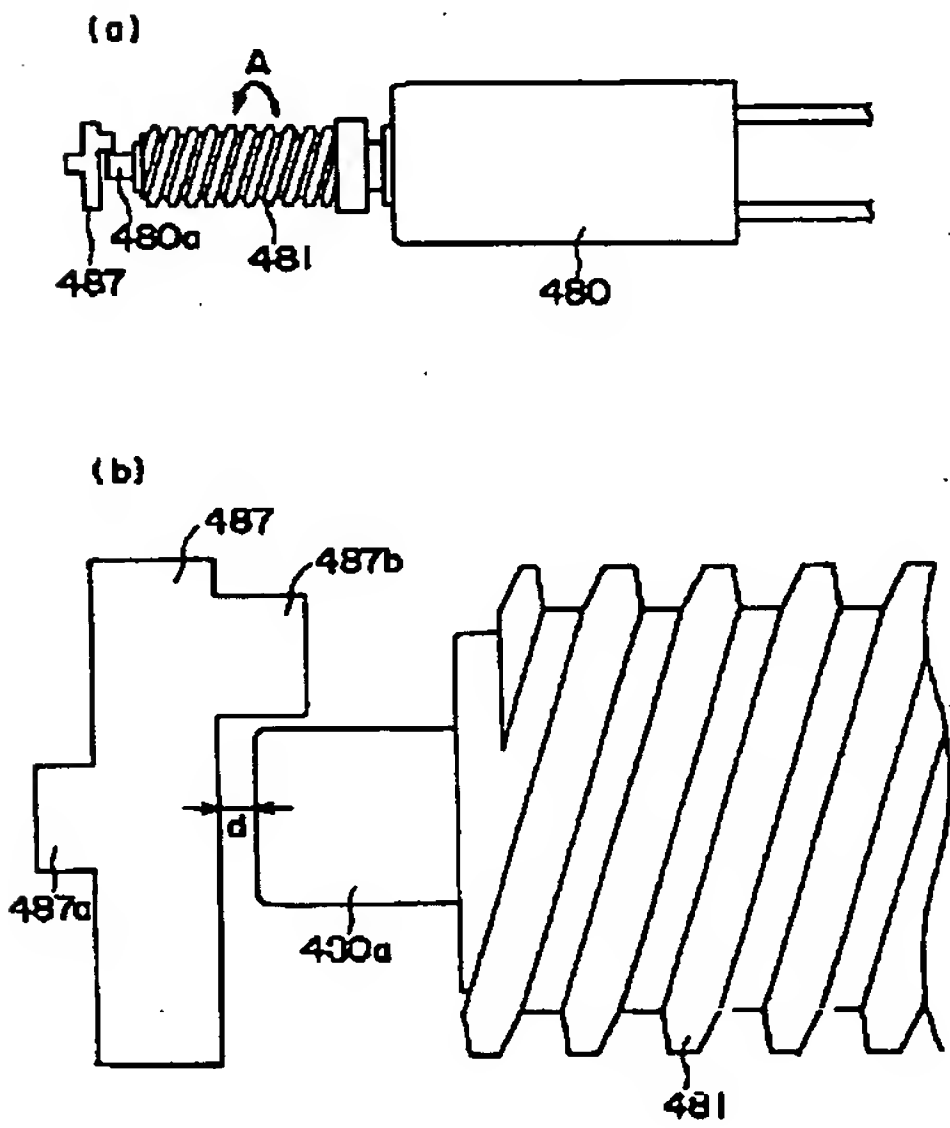
【図6】



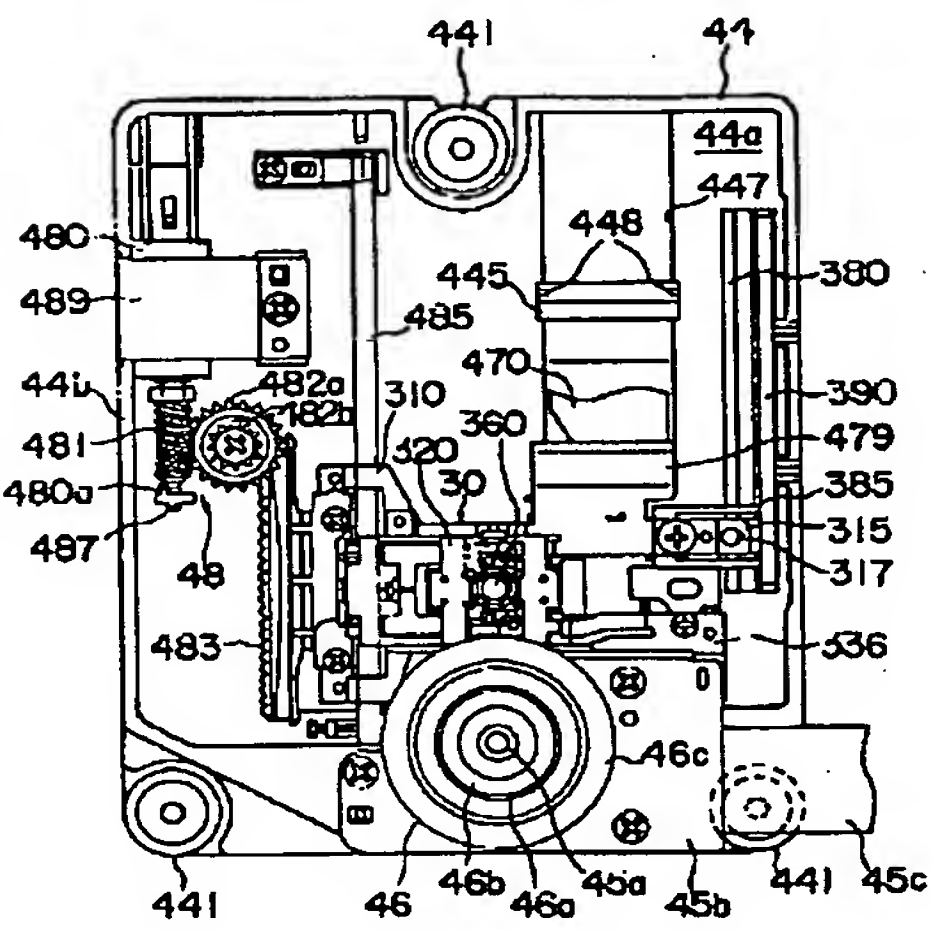
【図2】



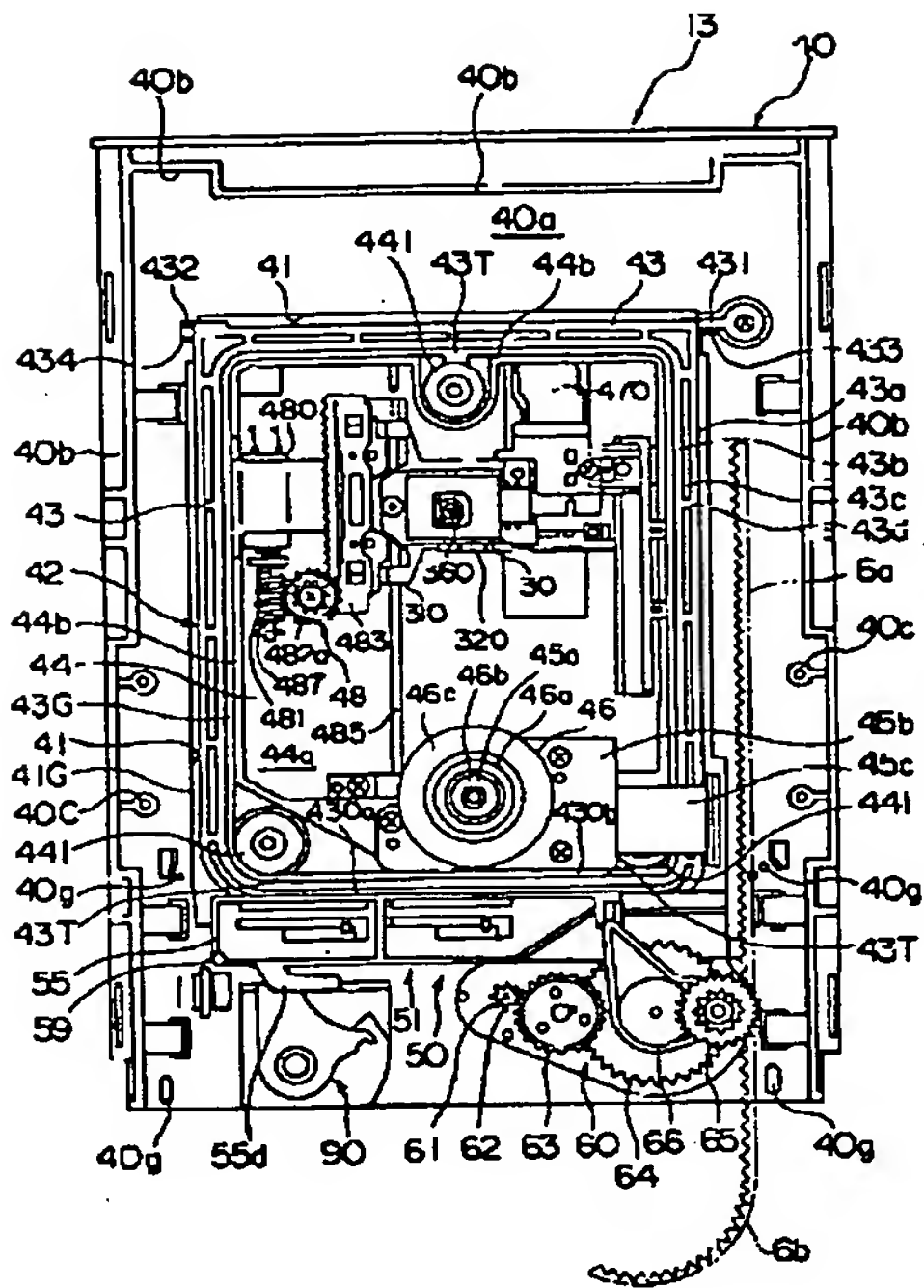
【図8】



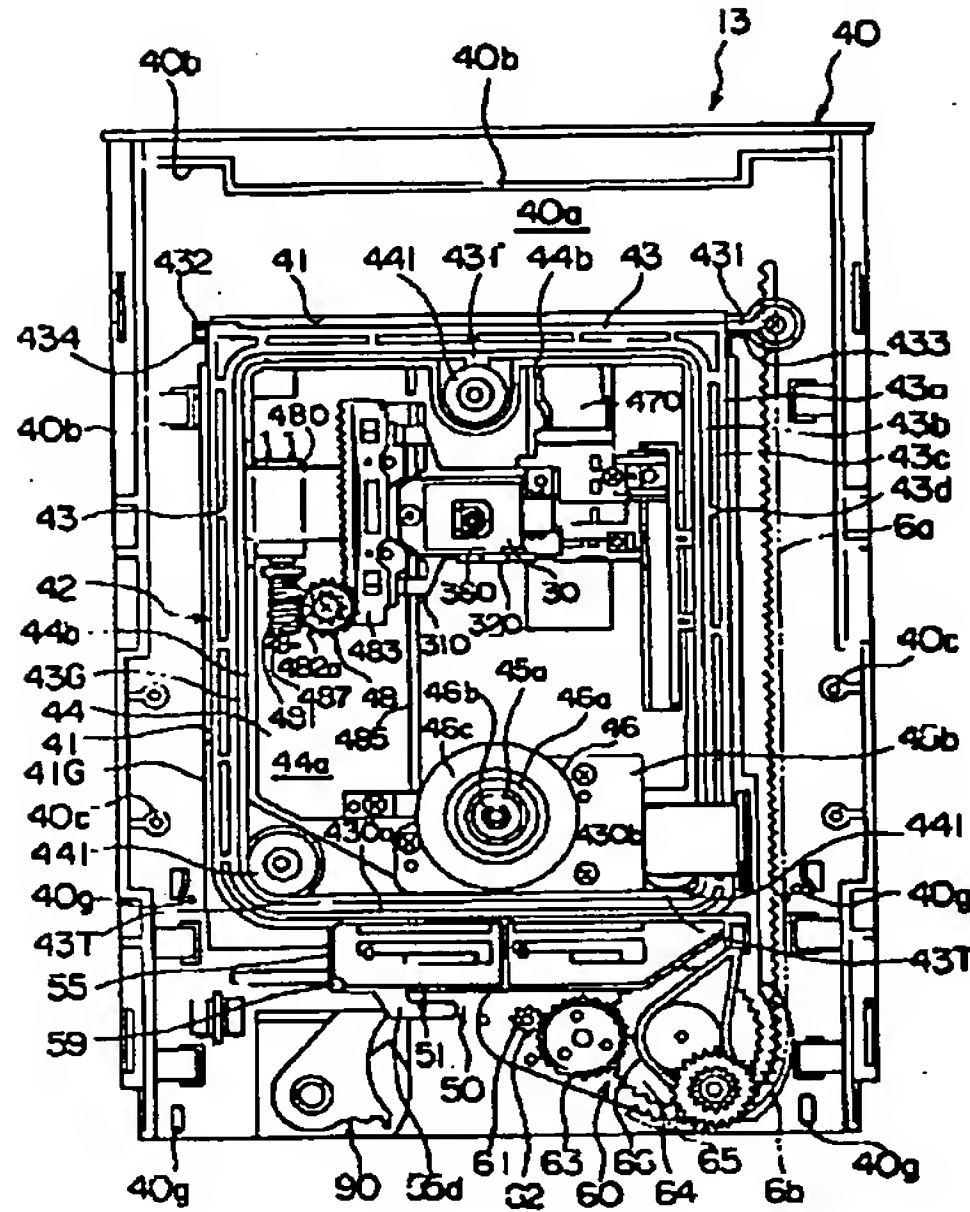
【図7】



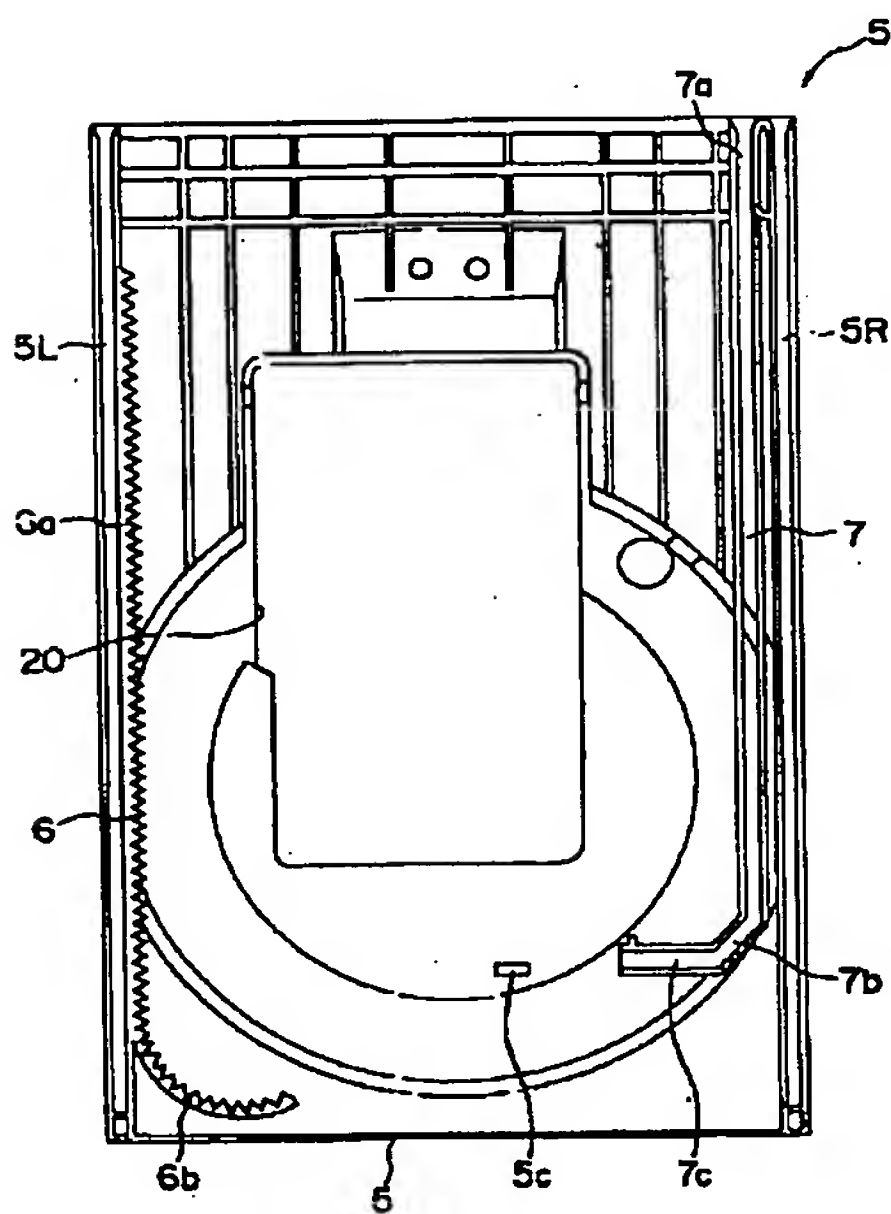
【図3】



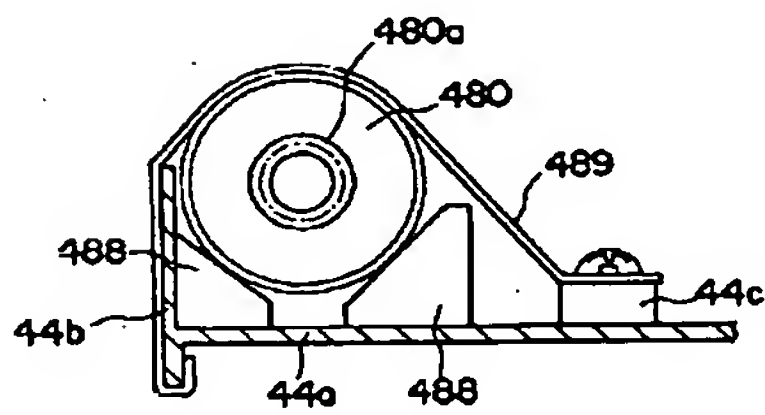
【図4】



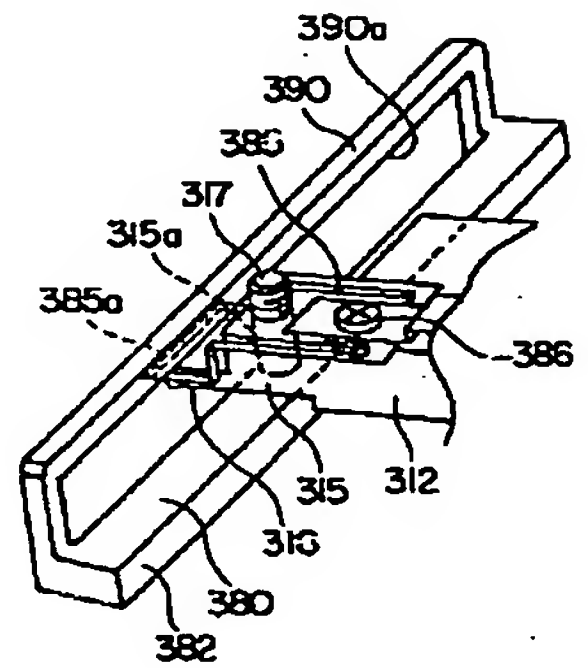
【図5】



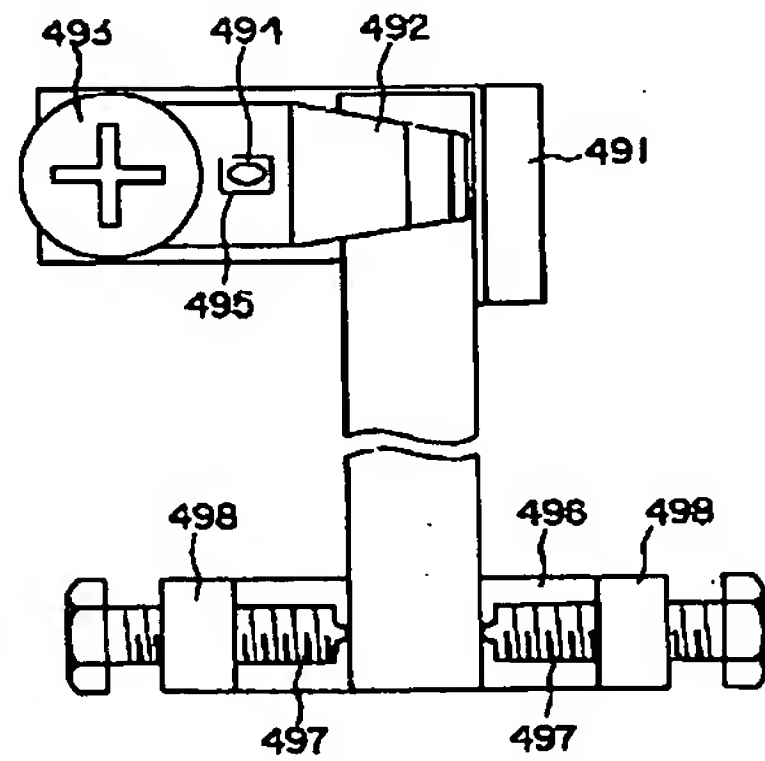
【図9】



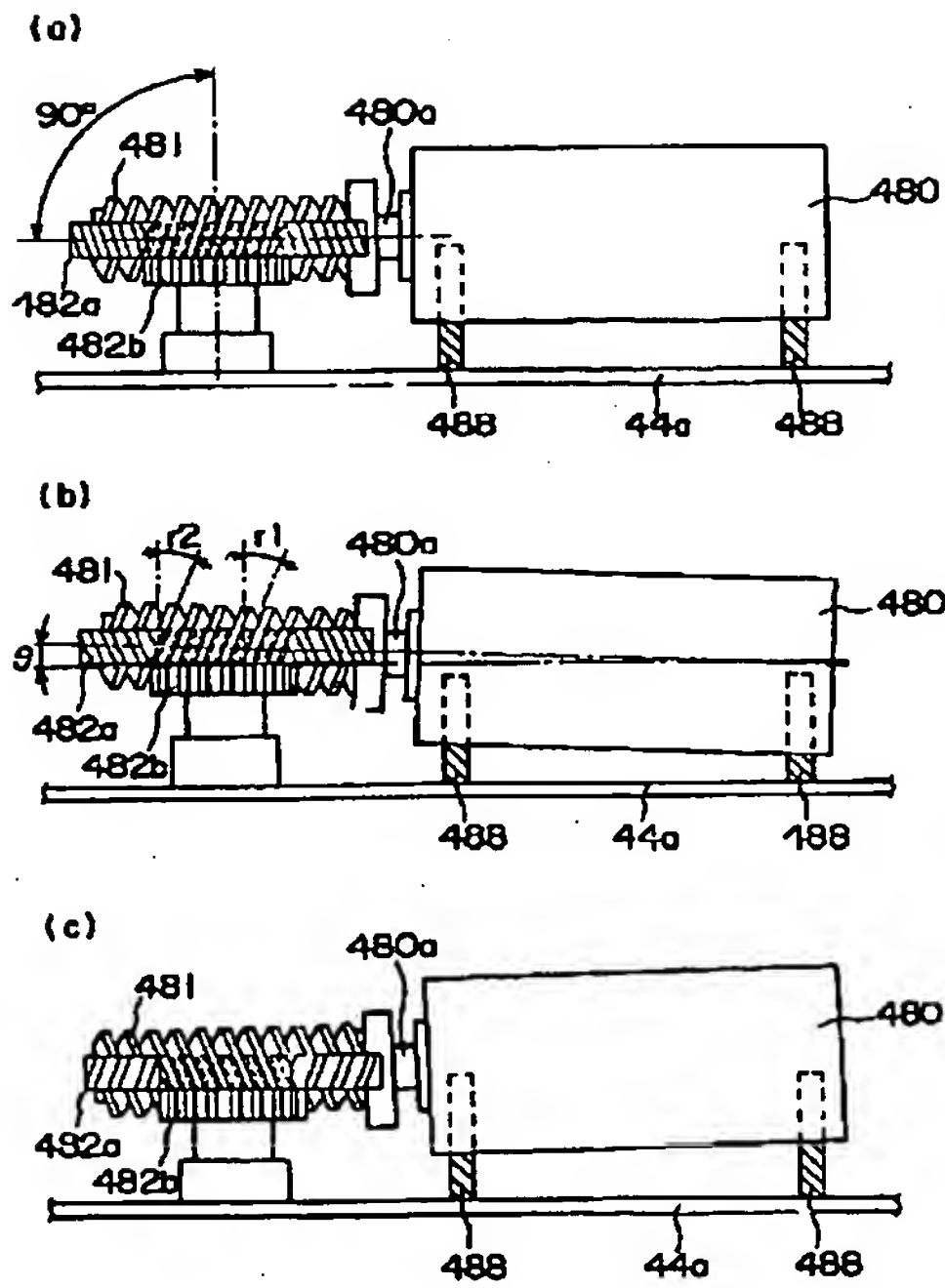
【図18】



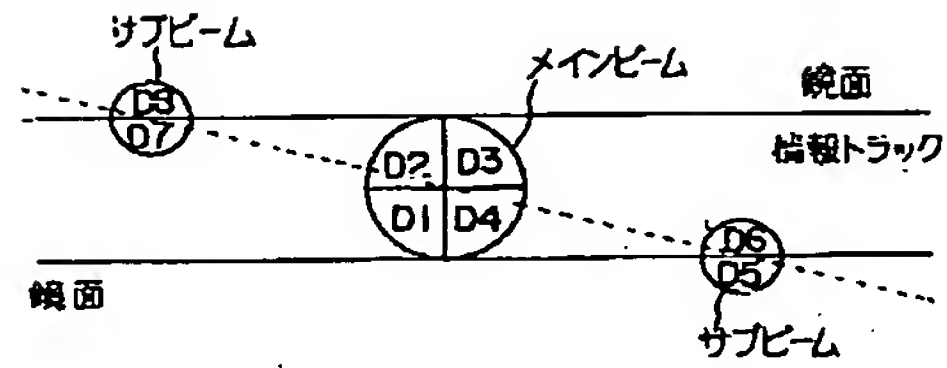
【図11】



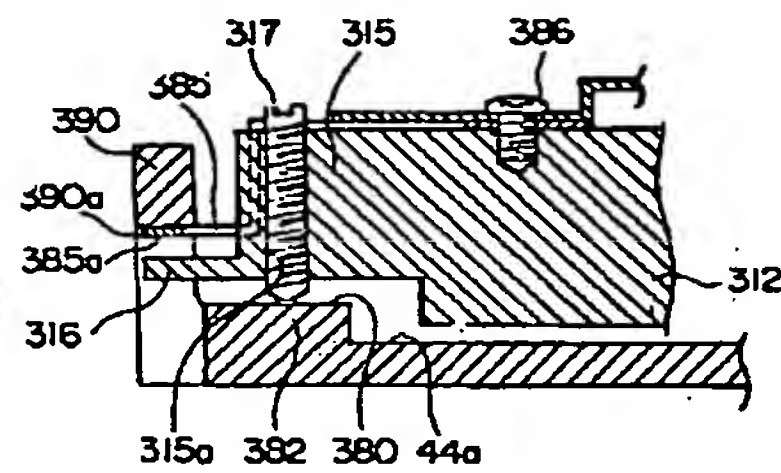
【図10】



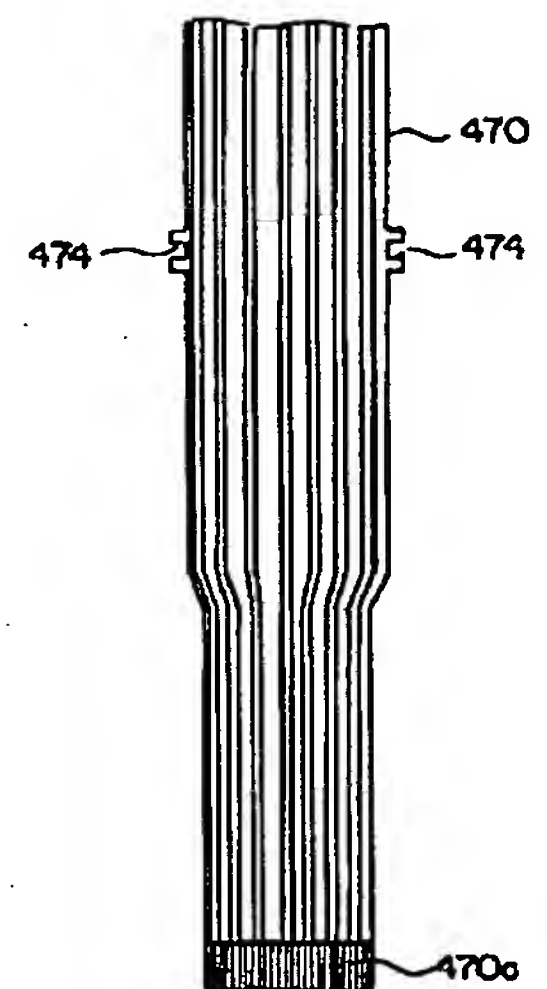
【図12】



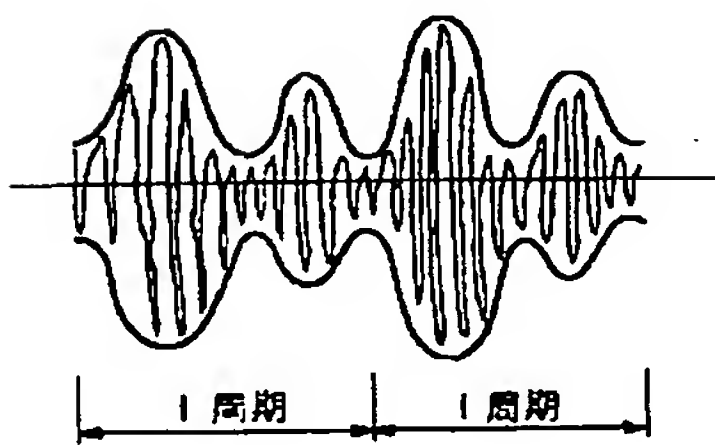
【図17】



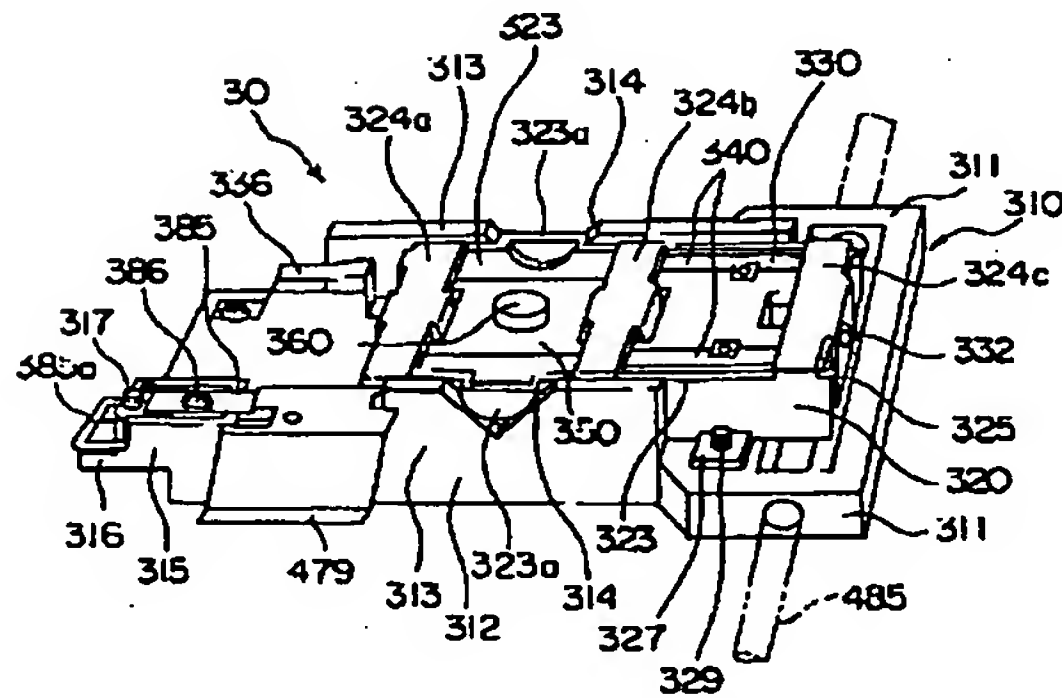
【図20】



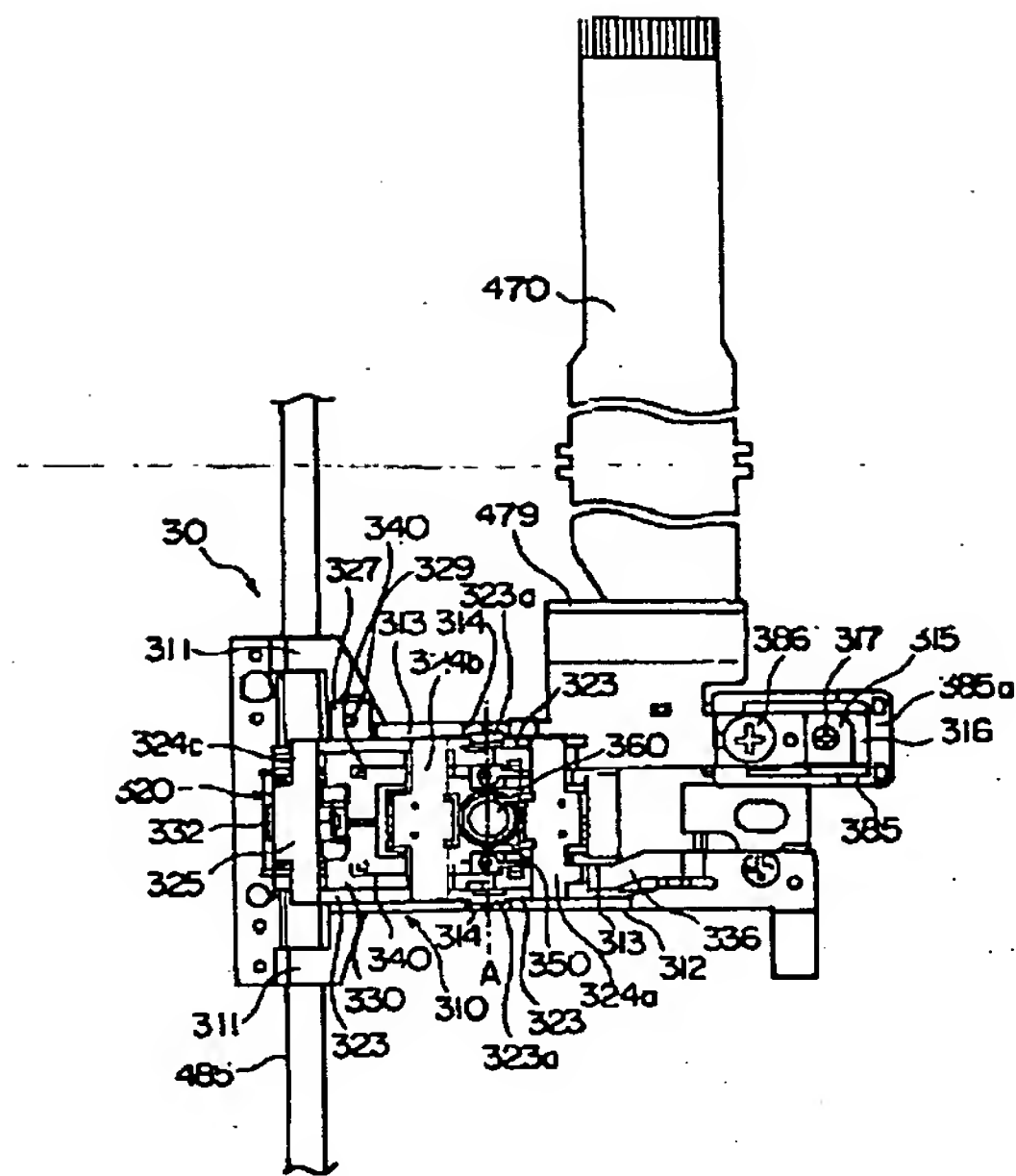
【図13】



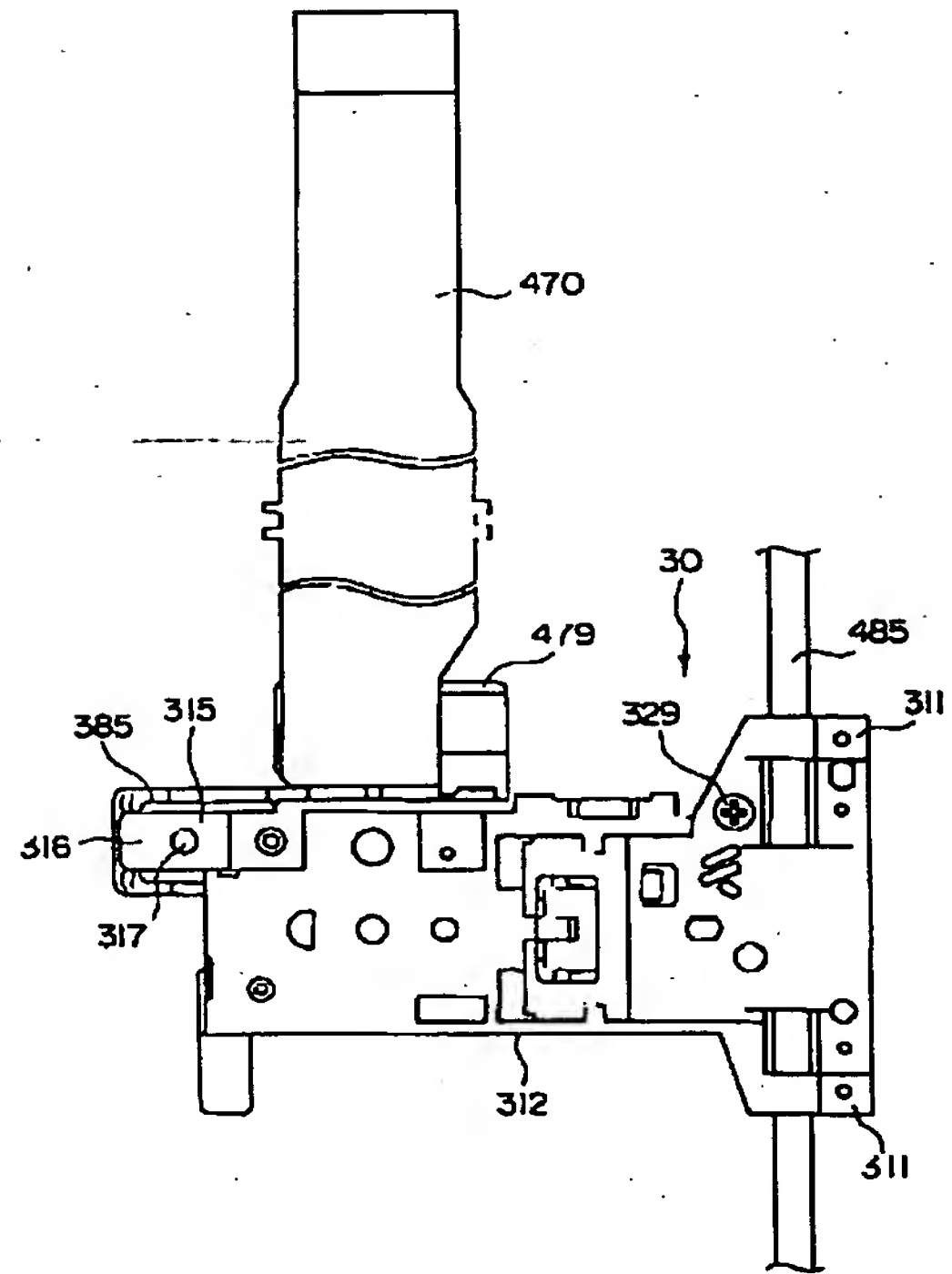
【図14】



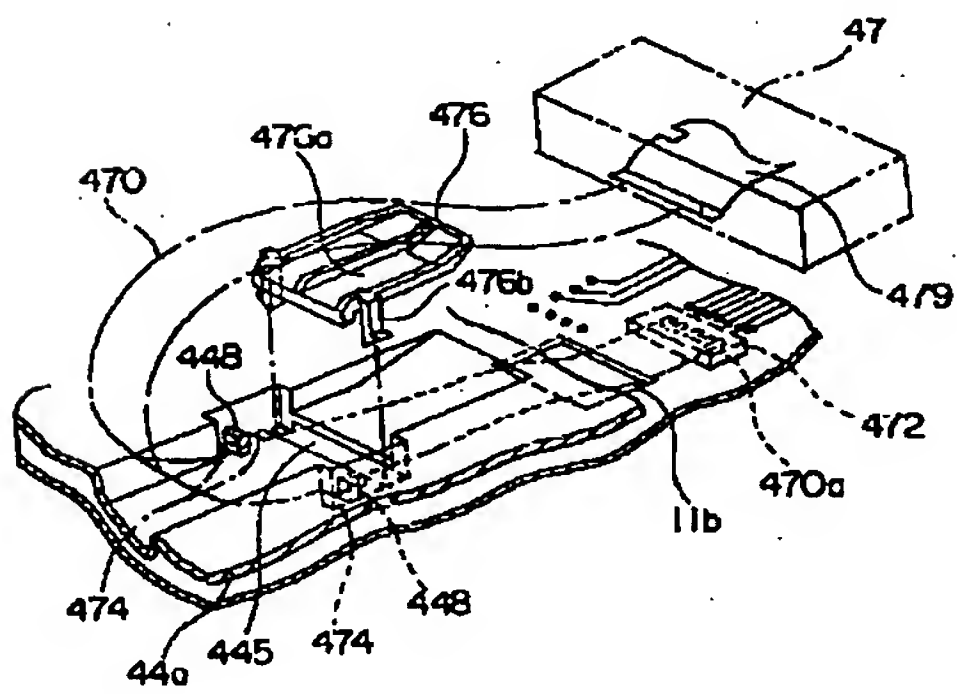
【図15】



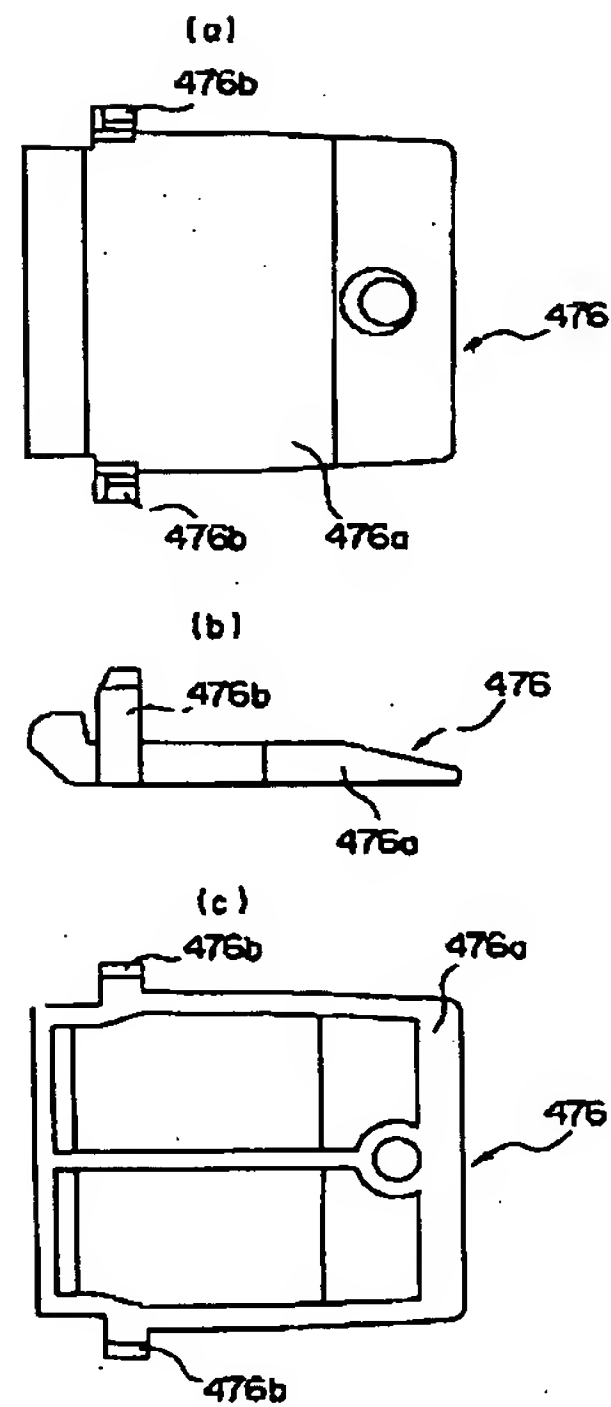
【図16】



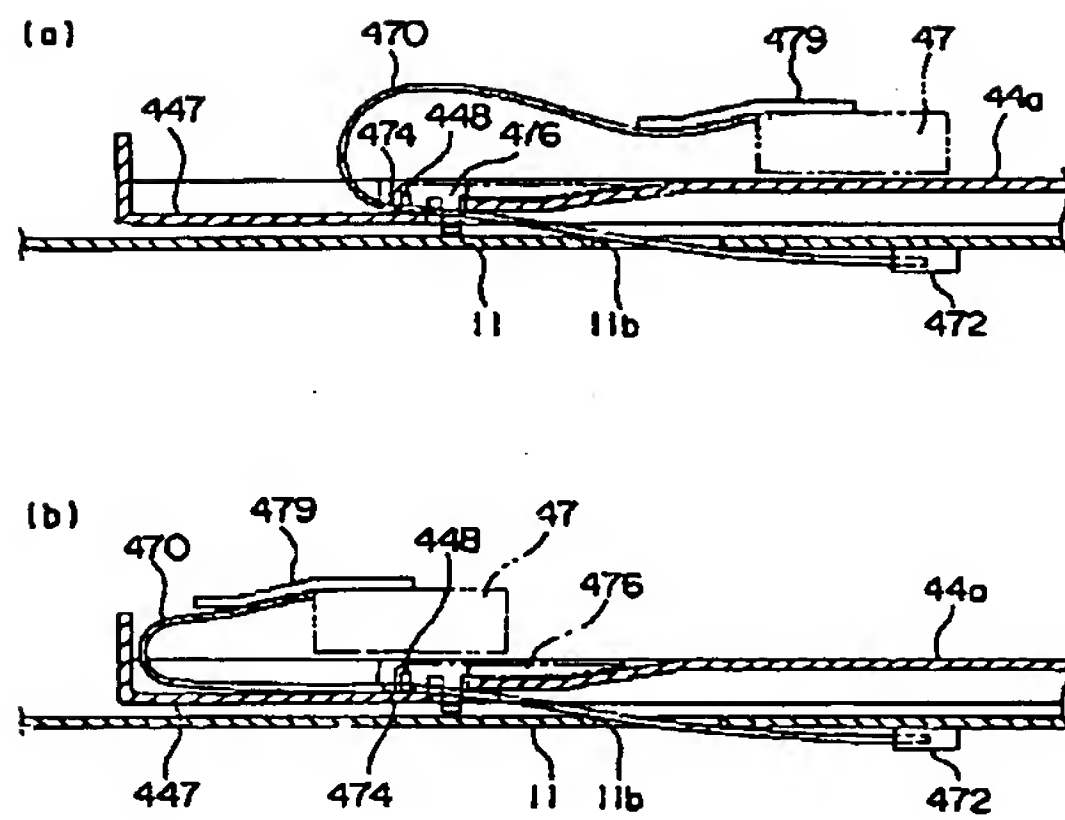
【図19】



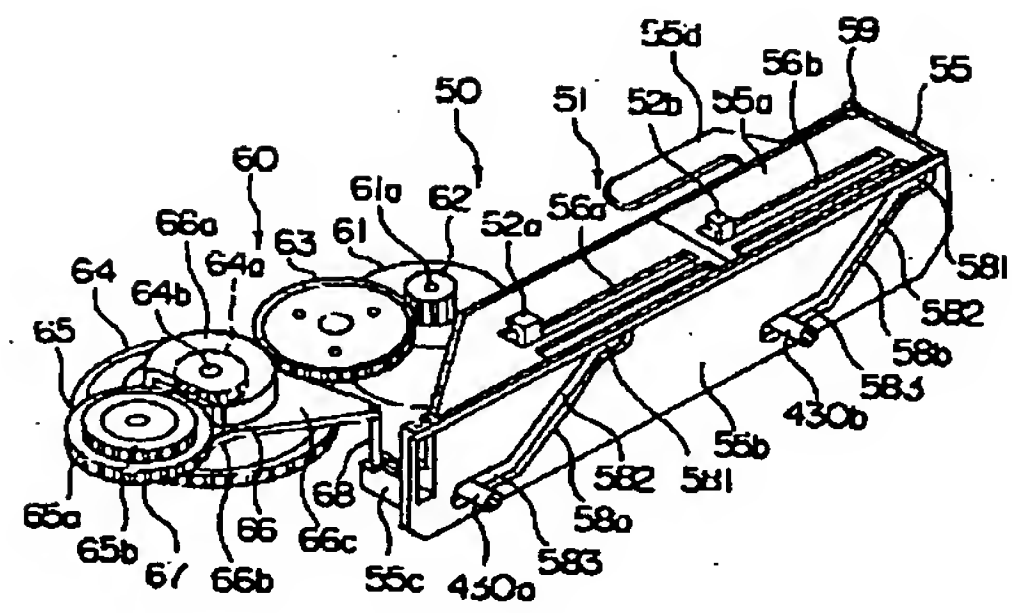
【図21】



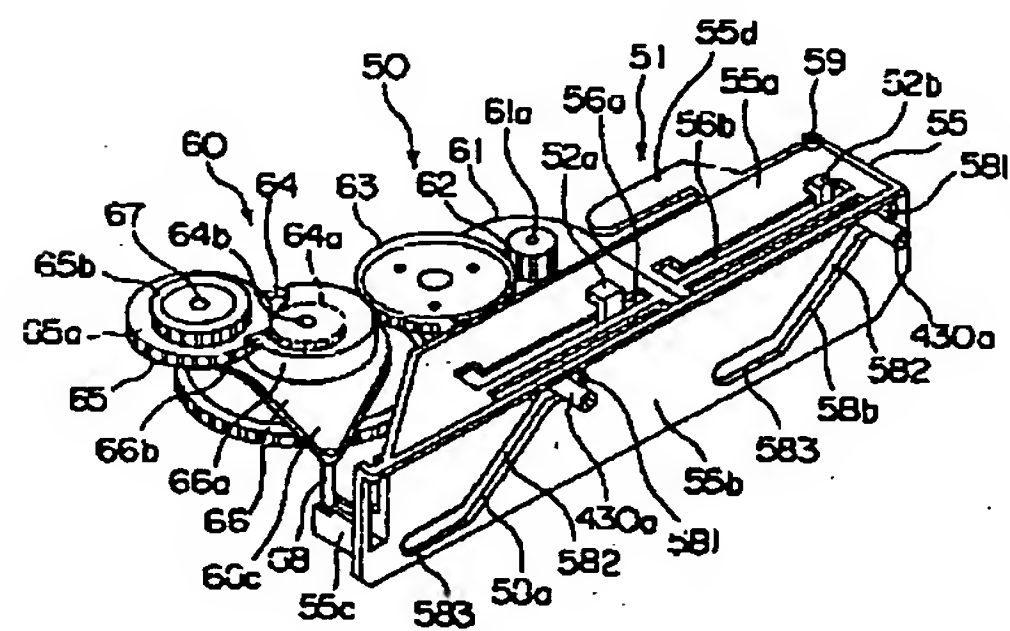
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 西山 隆彦
東京都調布市国領町8丁目8番地2 ミツ
ミ電機株式会社内

Fターム(参考) 5D068 AA02 BB01 EE16 GG05 GG06
5D117 JJ13 KK06 KK07 KK20